PROGETTO

elektor

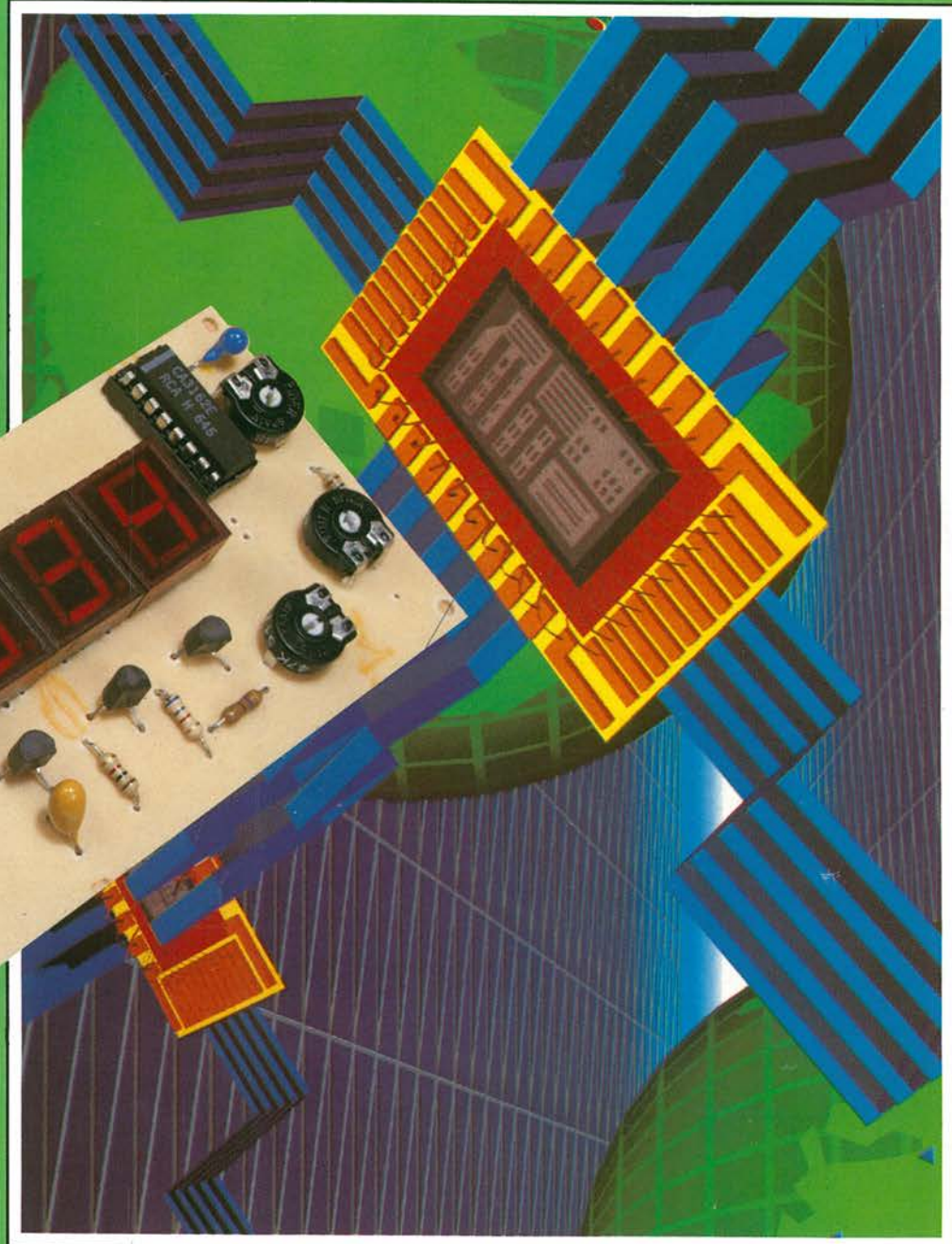
e le sue pagine

L. 5.000

10 Ottobre 1987

OMAGGIO

LA BASETTA DEL TERMOMETRO DIGITALE

Per La Casa E L'Automobile

E IN PIÙ: Amplificatore Walkman • Filtri Crossover Attivi • Chiamata Selettiva Per CB • Ascoltare Le Navi • Preamplificatore HI-FI A Valvole • Allarme Fari

Spedizione in abb. postale Gruppo III/70

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di

L. **50.000**

Lire **Cinquantamila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N.

eseguito da:

addì

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario

tassa data progress

Bollettino o postagiro L. **50.000**

Lire **Cinquantamila**

sul c/c N. **315275** intestato a:
Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N.
Firma

eseguito da:

addì

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

numerato d'accettazione

Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro

L. **50.000**

Lire **Cinquantamila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N.

eseguito da:

addì

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

N. del bollettario ch 9

Mod. ch 8 bis-AUT.

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

data progress. numero conto importo

>000000003152756<

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

ABBONAMENTO ANNUO 1988

PROGETTO
TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

Operazione esclusa dal campo IVA ex Art. 2 - 3° comma Lettera i - DPR 633/72

CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.
Non si rilasciano fatture.

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.**
La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.
La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

ABBONAMENTO ANNUO 1988

☐ PROGETTO L. 50.000

Ditta

Settore

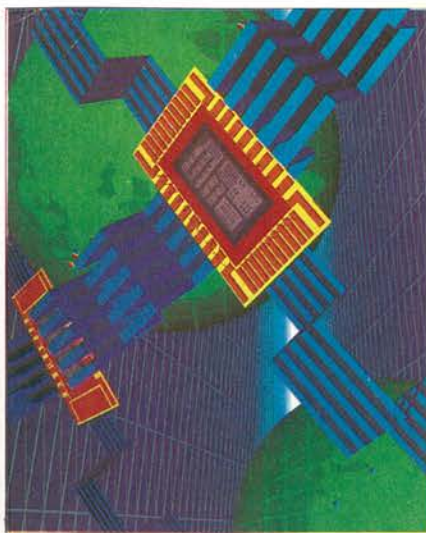
Cognome

Nome

Qualifica

Via N.

C.A.P. Città Prov.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

PROGETTO

NUMERO 10 OTTOBRE 1987

Direttore responsabile RUBEN CASTELFRANCHI

Caporedattore FABIO VERONESE

Art director SERGIO CIRIMBELLI

Grafica DIANA TURRICIANO

Segreteria di redazione ENZA GRILLO

Consulenti e collaboratori
ALBERTO AMICI (*Fotografia*)
LUCIO CIBINETTO
MARCO FREGONARA
GIUSEPPE LAURA
TULLIO POLICASTRO (*Traduzioni*)
OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)
ANDREA SBRANA
AUGUSTA SCOTTI
VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)
GIANDOMENICO SISSA (*Laboratorio*)
MARIANO VERONESE
MANFREDI VINASSA DE REGNY

Corrispondenti
LAWRENCE GILIOLI (*New York*)
ALAIN PHILIPPE MESLIER (*Parigi*)

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste:

nonché di riprodurre le pubblicazioni del gruppo editoriale Franzis' Verlag GmbH.

EDITORE: Gr. Uff. Jacopo Castelfranchi

EDIZIONI JCE

Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Telex 352376 JCEMIL - Fax 6127620 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: JCE - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397-61.73.441 - **Fotocomposizione:** LINEACOMP - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 5.000, Numero arretrato L. 6.500 - Abbonamento annuo L. 50.000, per l'estero L. 85.000 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo -

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana. USPI

ABBONAMENTI 1988

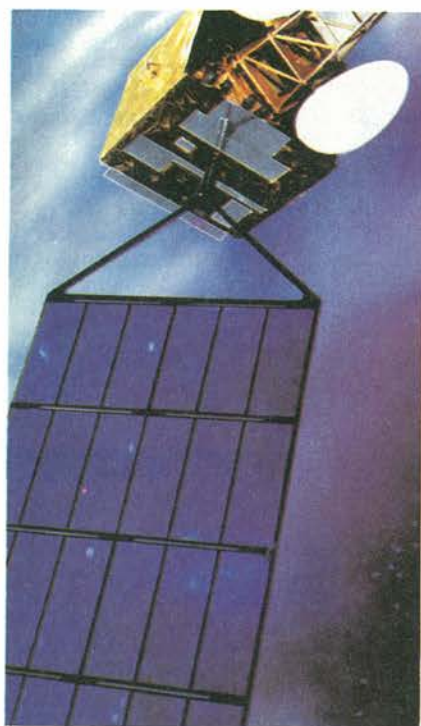
Rivista	1 anno	2 anni
SELEZIONE di Elettronica e Microcomputer	L. 67.000	L. 120.000
SPERIMENTARE con l'Elettronica e il Computer	L. 55.000	L. 99.000
CINESCOPIO	L. 65.000	L. 118.000
PROGETTO	L. 50.000	L. 89.000
FUTURE OFFICE	L. 62.000	L. 115.000
PCB Magazine	L. 75.000	L. 135.000

Sugli abbonamenti a due o più riviste, sconto unificato Lire 10.000

Questo è il primo avviso che indirizziamo ai nostri abbonati e ai lettori che desiderano abbonarsi velocemente. Ci preme aggiungere, per ora, una sola raccomandazione che tornerà a loro vantaggio:

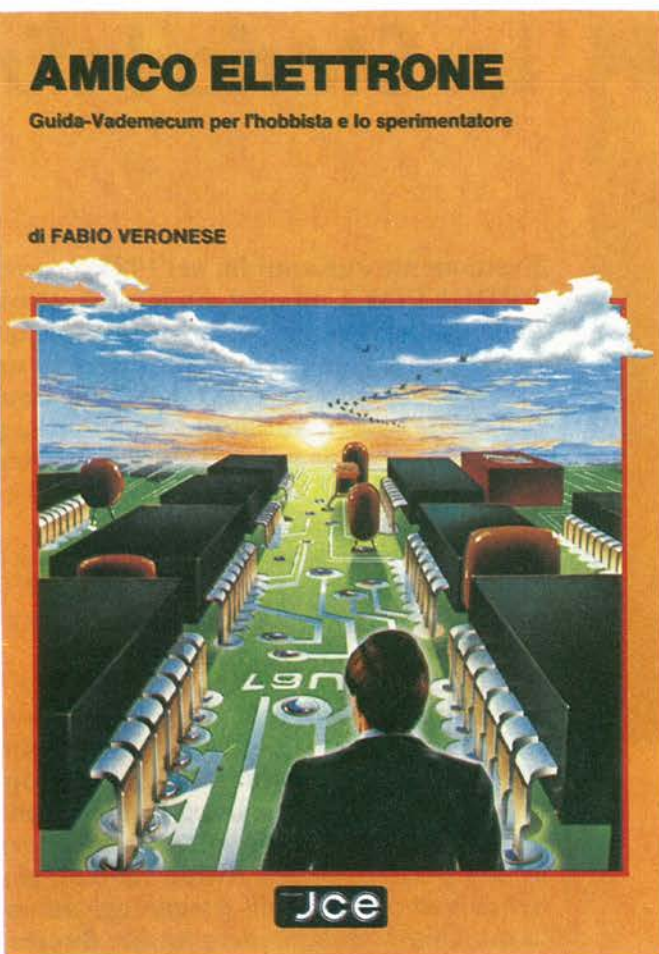
ABBONARSI SUBITO

In altri termini, evitare per quanto possibile di eseguire i versamenti in Dicembre e Gennaio, quando gli uffici dei conti correnti postali sono oberati di bollettini, essendo quello il periodo in cui convergono tutte le scadenze.

In questo fascicolo sono acclusi due bollettini. In ogni modo, è possibile passare l'abbonamento per lettera allegando un assegno e il bollettino compilato. In questo modo, anzi, tutte le operazioni vengono accelerate. Nei prossimi mesi svilupperemo la pagina "Abbonamenti 1988" con più ampi spazi, notizie e dettagli.

La Storia Infinita

Esattamente due anni fa, nel 1985, usciva il numero zero di PROGETTO. Con quel modesto fascicolo di poche pagine, dall'aria timida e un po' spaurita come quella di un bambino che, per la prima volta, si avventuri da solo nel mondo, aveva inizio una vicenda editoriale, la nostra, che non solo continua tuttora ma che anche oggi, quarantotto lunghi mesi più tardi, sta continuando a crescere, a evolversi, a ricercare e perseguire traguardi sempre più consistenti: di pubblico, di successo commerciale ma anche e soprattutto di qualità.
Della qualità di un servizio che, in piena modestia, crediamo di rendere a coloro che vedono in PROGETTO una guida attendibile e sicura per il loro hobby e, magari, per i loro studi o la loro professione.
Perché chi legge e segue la nostra rivista non si trova tra le mani un semplice catalogo di inserzioni pubblicitarie, né una sterile raccolta di progetti elettronici, per quanto validi e interessanti. PROGETTO dà di più: scegliendo i propri articoli tra il meglio della più accreditata stampa tecnica mondiale - le Pagine di ELEKTOR parlano da sole — e tra le proposte di maggior rilievo di una ristretta *elite* di Autori italiani, giovani e spesso geniali ma nel contempo affidabili e tecnologicamente preparati. Offrendovi la possibilità di mantenere un filo diretto con la più cospicua realtà associativa di settore, l'A.R.I., che dalle pagine di Effetto Radio propone ogni mese il *top* della tecnologia d'avanguardia.
Proponendovi una interessante, policroma vetrina delle più entusiasmanti novità commerciali.
Mettendo a disposizione di tutti i circuiti stampati delle realizzazioni proposte e... potremmo continuare, ma ci sembra superfluo.
Il fatto stesso che PROGETTO entri a grandi passi nel suo terzo anno di vita rappresenta, per noi, una giustificazione e una ricompensa al nostro impegno, ai piccoli e grandi sacrifici che di quando in quando si rendono necessari.
La nostra storia continua, dunque.
E vogliamo scommettere che sarà, grazie a voi amici che ci seguite, una storia infinita.

Un Elettrone Per Amico

Il noviziato si paga. Questa regola, di cui hanno fatto tesoro certi professionisti dai pochi scrupoli che si fanno versare fior di quattrini per ammettere a qualche ora di odioso tirocinio qualche povero neodiplomato in cerca di occupazione, ammette ben poche eccezioni. L'hobby della sperimentazione radioelettronica non è purtroppo tra queste, anzi. A meno che non si abbia la fortuna di avere in casa un dilettante più esperto - il padre, il fratello maggiore -o un amico già iniziato ai misteri di stagno e saldatore, gli esordi in fatto di montaggi elettronici sono un autentico campo minato zeppo di imprevisti e di insidie. Eppure, qualche semplice "dritta" data al momento opportuno può servire per evitare molte delusioni.
Il volume "Amico Elettrone" di Fabio Veronese, recentemente edito dalla JCE, nasce appunto col preciso intento di fornire, in una forma compatta ma al tempo stesso esaustiva, tutte quelle informazioni, quei dati non solo numerici ma anche e soprattutto di vita pratica di laboratorio, di cui chi muove i primi passi nell'ambito della sperimentazione elettronica, non importa se per semplice diletto, per studio oppure per professione, ha sempre un grande bisogno.

Niente di professorale né di scolastico, per carità. Anzi, si è voluto dare ai testi un andamento discorsivo, famigliare, a tratti persino un po' scherzoso proprio per sdrammatizzare certi argomenti che, svolti con forzata seriosità, avrebbero potuto risultare pesanti, manualistici, insomma molto noiosi.
Tutto questo, peraltro, senza nulla concedere alla facileneria. Il rigore logico con cui si è cercato di impostare e condurre "Amico Elettrone" ci sembra, anzi, risultare chiaramente dalla successione dei 10 capitoli che ne fan parte. Si rompe il ghiaccio, e non potrebbe essere diversamente, con una rassegna di idee su come organizzare bene il laboratorio domestico, dalla scelta delle suppellettili a quella di un parco-strumenti di minima. Segue una rapida guida alla realizzazione dei montaggi elettronici e alle metodologie di saldatura a stagno, classico scoglio per i neofiti. Si parla poi dei circuiti stampati, la cui conoscenza approfondita è ormai un must anche per il più modesto degli hobbisti e quindi, via via, si riprende confidenza con le altre pietre miliari dell'elettronica applicata: il transistor e i circuiti in alta frequenza. In chiusura, un repertorio di dati e spunti pratici che spazia da una raccolta di 50 semplici circuiti da realizzare a una selezione dei 20 tabulati di impiego più frequente, a un minivocabolario poliglotta della terminologia tecnica. Quanto occorre e basta, ci sembra, per trasformare l'elettronica da spauracchio a scienza chiara, pratica e amica.
Un'amica con cui condividere una quotidianità che, c'è da scommetterlo, sarà sempre più tecnologia.
"Amico Elettrone" costa 26 mila lire e può essere richiesto presso le migliori librerie scientifiche, presso le edicole delle stazioni ferroviarie oppure direttamente alla:

JCE
Via Ferri, 6
20092 Cinisello Balsamo
Tel. 02/6172671

Alla Fiera Della Radio

Declinati ormai definitivamente i solleoni, è tempo di pensare a rinnovare e ad ampliare il proprio laboratorio hobbistico o la propria stazione di radioamatore o di CB.
Ottima idea quella di sfruttare gli ultimi tepori donati dall'astro diurno per recarsi a visitare qualcuna delle mostre-mercato che si tengono numerose in questo periodo, e magari fare con l'occasione anche un po' di shopping intelligente. Per esempio, se abitate nel centro-nord, potreste fare un salto all'Expo Radio di Faenza.
Dopo il successo delle scorse edizioni, torna anche quest'anno la "Mostra Mercato del Radioamatore CB Elettronica e Computer"

EXPO RADIO
MOSTRA MERCATO
del RADIOAMATORE e CB
ELETTRONICA e COMPUTER
FAENZA 17-18 OTTOBRE 1987 CENTRO FIERISTICO PROVIN.LE

giunta quest'anno alla sua 3ª Edizione.
La rassegna, che gode della collaborazione delle associazioni ufficiali di CB e radioamatori, avrà luogo presso il nuovo Centro Fieristico Provinciale di Faenza, nei giorni 17 e 18 Ottobre prossimi e osserverà come di consueto l'orario spezzato dalle 9 alle 13 e dalle 15 alle 19.
L'appuntamento per tutti gli appassionati di radio elettronica, e dintorni è dunque già in movimento, e anche questa edizione saprà essere all'altezza delle aspettative, presentando non solo novità ma anche tante occasioni per gli acquisti meditati da tempo.
Nei due giorni di metà Ottobre, quindi, il Centro Fieristico di Faenza si riempirà di antenne, kit, surplus, strumenti di misurazione, altoparlanti, telefonia, computer, componentistica e minuteria, oltre che naturalmente le rappresentanze associative e la più qualificata editoria di settore tra cui PROGETTO è tutte le riviste e i libri JCE: un motivo in più per non mancare a questo simpatico appuntamento d'autunno!
Per ulteriori informazioni:

Promo Expo
Via Barberia, 22
40123 Bologna
Tel. 051/333657

Per Saldare L'Impossibile

Se siete interessati alla tecnologia dei componenti SMD ma le difficoltà inerenti al loro montaggio vi lasciano un po' perplessi, abbiamo una buona notizia per voi.
Il movimento attraverso le tre zone termiche singolarmente controllabili avviene senza cinghie e viene effettuato mediante barre stabilizzatrici.

La Sikama International annuncia il lancio di un nuovo, conveniente modulo da tavolo destinato agli SMD e agli ibridi, che andrà a complementare l'attuale linea di sistemi Saldatori a Riflusso Conduttivo di alto livello qualitativo. Questa piccola ed efficiente unità a tre zone termiche è l'ideale per i circuiti fino a 2,75 x 4,5 pollici ed è inoltre rispondente alle esigenze di saldaggio di perni e bottoni nell'industria orafa. Come tutti i sistemi Sikama, questa macchina si può utilizzare con le ceramiche, con vetro/resina epossidica o metalli porcellanati, ed è anche sufficientemente delicata per poter essere usata con sostrati in fenoplasto a base di carta.
Per ulteriori informazioni:

ELEXIND
Via Torino, 30
20063 Cernusco
Sul Naviglio (MI)
Tel. 02/9237212

Così Piccolo, Eppure Così Relè

Un relè piccolo piccolo, ma così piccolo che lo si possa montare su di un circuito stampato senza che occupi molto più spazio di un condensatore? Da oggi lo si può avere: è nato infatti - ed è persino disponibile in Italia - il relè allo stato solido. Che cos'è?
Ve lo spieghiamo in due parole: un relè allo stato solido è un dispositivo elettronico a due stati (aperto/chiuso) con isolamento fra circuito di ingresso e di uscita.
L'assenza di parti elettromeccaniche in movimento garantisce una vita elettrica molto più elevata dei relé elettromeccanici tradizionali.
La NATIONAL, distribuita dalla Società ELCONTROL S.p.A. di Bologna, dispone di una gamma diversificata di relé allo stato solido, che si distinguono fra loro essenzialmente per il tipo di uscita (in corrente continua o corrente alternata) ed il tipo di montaggio (verticale, orizzontale, su circuito stampato, con o senza dissipatore).
L'alimentazione di tutti i relé a stato solido National è in corrente continua.
La vita elettrica raggiunge 5 x 10^7 operazioni in alcuni tipi (ricordiamo che mediamente un relé elettromeccanico tradizionale di analoghe caratteristiche non supera 5 x 10^5 operazioni).
In particolare l'uscita in corrente alternata con metodo zero-cross (inserzione al passaggio per lo zero della tensione e disinserzione al passaggio per lo zero della corrente) verrà impiegata laddove occorra evitare problemi di interferenza a radiofrequenze su linee e apparecchiature.
Lo sviluppo dei relé a stato solido ha seguito quello dei dispositivi a microprocessore. In molti casi è infatti necessario disporre di un interfaccia veloce fra una logica ed un dispositivo attuatore: i relé a stato solido National hanno dei tempi di inserzione fino a 0.5 msec (relé tradizionali da 10 a 25 msec).
Altra tipica applicazione è il comando di carichi resistivi con elevate correnti di inserzione (ad es. lampade a filamento): ricordiamo che il relé a stato solido tipo AQ2 National sopporta fino a 220 A per 1 ciclo a 60 Hz.
Si prevede un impiego sempre più diffuso di questo tipo di componenti allo scopo di migliorare l'affidabilità ed abbassare i costi dei sistemi di automazione.
Per ulteriori informazioni:

ELCONTROL S.p.A.
Blocco 7 N. 93 - C.P. 34 -
40050 CENTERGROSS
Tel. 051/861254

Potenza Al Silicio

Vent'anni di soli tiristori, tra i migliori d'America. E oggi la Teccor, un'azienda texana che può a pieno diritto aspirare al ristretto Olimpo delle grandi Case costruttrici di dispositivi a semiconduttore, punta al definitivo consolidamento della propria leadership con una serie di nuovi dispositivi di potenza che possono vantare caratteristiche senz'altro degne di nota.

Diodi, diacs, triacs, quadracs, sidacs e SCR: al catalogo Teccor, in fatto di tiristori, non manca proprio nulla. Ma le sorprese arrivano andando ad analizzare nel dettaglio la produzione della Casa texana: valga per tutti l'esempio del Sidactor, una delle più recenti creature Teccor.
Il Sidactor è un soppressore di transistori da applicarsi direttamente in parallelo all'alimentazione dell'apparecchiatura che interessa proteggere.
A differenza dei suoi simili quali i MOV, i diodi Zener e i tubi a scarica gassosa, il Sidactor presenta una risposta ultraveloce: quando la tensione sotto controllo supera il livello di soglia prestabilito, infatti, può entrare in azione in meno di 1 nanosecondo, preservando da ogni pericolo anche i sistemi elettronici più delicati e sensibili alle sovratensioni. Il Sidactor, inoltre, non crea problemi con la potenza dissipabile - i modelli più grandi, incapsulati in case TO-218, sopportano picchi di corrente fino a 130 A - ed è completamente bidirezionale.
Sempre in tema di Macisti del watt, la Teccor ha appena sfornato una ghiotta novità anche in fatto di contenitori: lo specialissimo case TO-218X è dotato di reofori a paglietta che consentono il collegamento e l'ancoraggio sicuro di conduttori anche di grosso diametro, il che facilita molto, tra l'altro, la sostituzione dei vecchi tiristori metallici con i moderni dispositivi Teccor che annoverano triacs fino a 40 A e SCR fino a 65 A.
Dal grandissimo al piccolissimo: dove non si richiedono potenze smisurate, bensì ingombri microscopici e densità di montaggio molto elevate, si possono vantaggiosamente sfruttare i componenti a montaggio di superficie (SMD) offerti dalla Teccor. Pensate: triac, sidac e SCR nascosti lì, in quei pochi millimetri cubici di un contenitore SOT-89. Si fa fatica a crederci!

JCE
Via E. Ferri, 6
20092 Cinisello Balsamo
Tel. 02/6172671

Ohm Al Forno

Buone nuove per i professionisti dell'elettronica dei controlli termici: la società TECHNE CAMBRIDGE LTD., rappresentata per il mercato nazionale dalla FASINTERNATIONAL Srl., ha recentemente immesso sul mercato europeo la nuova serie di fornetti portatili atti al controllo di termocoppie e termometri a resistenza installati sugli impianti e/o macchine elettriche, piattaforme offshore ecc.
Questi fornetti consentono il controllo della taratura dei sensori di temperatura, previa inserzione degli stessi in appositi blocchi equalizzatori a corredo del fornetto, per valori di temperatura sino a +700 °C.
Un indicatore di tipo analogico e/o digitale consente di effettuare la misura della temperatura del blocco equalizzatore nel tempo di pochi minuti e con una stabilità inferiore a +/- 0.2 °C.
Il valore di temperatura misurato, consente di effettuare una misura per confronto con quanto indicato dalla strumentazione collegata ai sensori da controllare.
Il valore di temperatura è commutabile da °C a °F.
I blocchi equalizzatori sono realizzati in lega di rame con fori atti ad accettare sensori di temperatura con diametri da 3 mm sino a 15 mm.
L'alimentazione richiesta è di 220/240 V con una potenza di 1.5 kW.
Il fornetto è fornito con apposita custodia per il trasporto ed il suo peso complessivo è di 12.7 kg.
Per maggiori dettagli, documentazione tecnica e quotazioni contattare:

FASINTERNATIONAL
Via F. Koristka 10
20154 Milano
Tel. 02/3491751

A.A.A. Genio Cercasi!

Ti piacerebbe vedere le tue realizzazioni pubblicate su PROGETTO con tanto di firma e regolarmente compensate in denaro? Vorresti muovere i primi passi nel mondo del giornalismo scientifico? Se la tua risposta è affermativa, invia subito presso la nostra Redazione un dossier preciso, completo ed esauriente sul più bello, utile e originale dei tuoi progetti: potresti essere proprio tu il primo ad assurgere agli onori della stampa!

L'indirizzo è: **PROGETTO "Genio Cercasi", via E. Ferri 6, 20092 Cinisello Balsamo (MI), att.ne Fabio Veronese.**

Buona fortuna!

settembre 1987
ISSN 0033-8036

9
87

RadioRivista

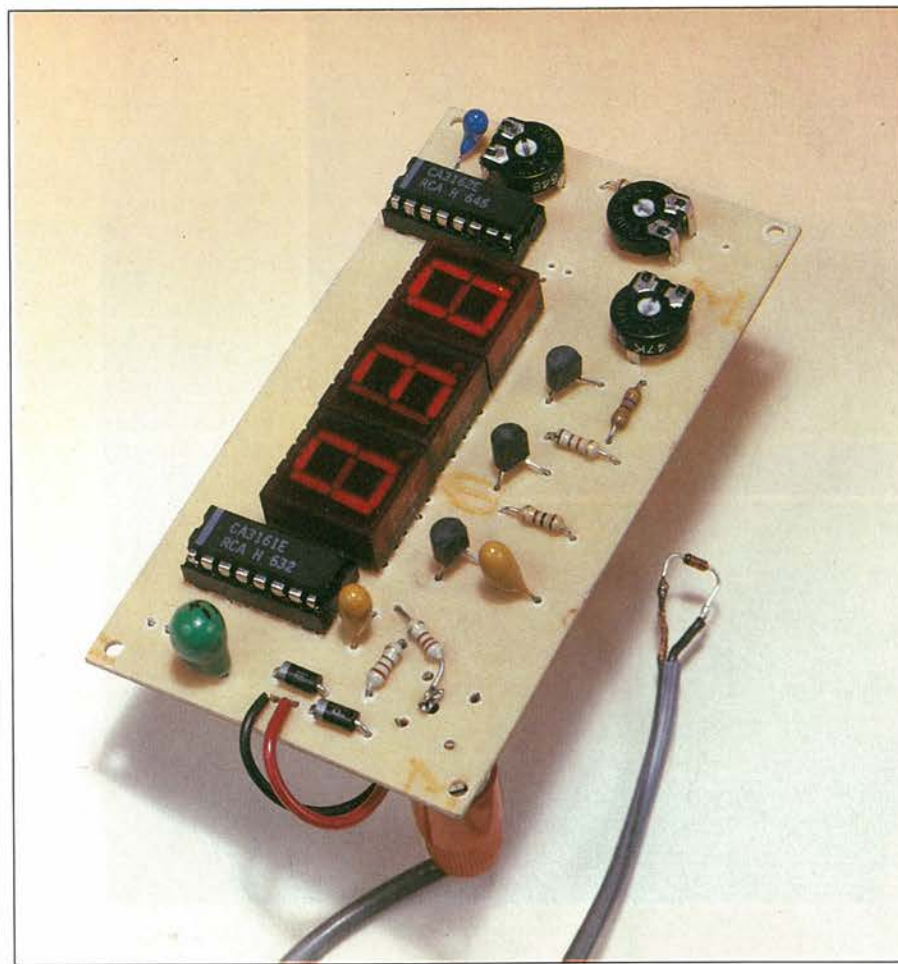
ORGANO UFFICIALE DELLA ASSOCIAZIONE
RADIOAMATORI ITALIANI

IL BUG ELETTRONICO DI I2VAM
ADATTATORE D'IMPEDENZA IN GUIDA D'ONDA
L'ANGOLO DEL CW
I DIPLOMI WAIP & CDM RILASCIATI
UN MAILBOX SU FUJI OSCAR 12
EMERGENZA IN VALTELLINA

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III-mensile

Automobile, Termometro Digitale

Basta un guasto banale, e i motori di molte automobili cominciano a surriscaldarsi lasciando a piedi molti guidatori frustrati. Questo termometro digitale per la vostra auto farà in modo che non vi aggiungiate mai alla loro schiera...

a cura di Tullio Policastro

Il circuito del termometro è simile per molti versi a quello del ben noto voltmetro digitale impiegante la coppia di integrati CA 3161E e CA 3162E e vi suggeriamo di riferirvi all'articolo precedente per la descrizione completa del suo funzionamento.
Uno schema elettrico del termometro lo vedete in Figura 1. In sostanza, IC2 (CA 3162E, convertitore A/D a doppia pendenza, doppia velocità) trasforma il segnale analogico di ingresso (vedremo come originato) in un numero digitale BCD (Binary Coded Decimal).
Quindi, IC3 (CA 3161E) converte questo numero in segnali che provocano l'accensione dei segmenti di DISP1...DISP3 per visualizzare le cifre della temperatura.
Il CA 3161E è una decodifica/pilota per la conversione da BCD a 7 segmenti. L'alimentazione per l'intero circuito viene ricavata da IC1, un regolatore di tensione a CI 340T-5 per 5 V.
La sonda per la temperatura è semplicissima — non è altro che un diodo 1N4002 oppure 1N914 (1N4148), collocato ad un estremo di un tratto di cavo coassiale. I diodi (ed altre giunzioni a semiconduttore) possiedono una particolare — ed utile — caratteristica: la tensione diretta ai loro capi diminuisce quando aumenta la loro temperatura. Nel caso dei diodi; tale variazione è di circa 2 mV per grado Fahrenheit (circa 3.5 mV/°C).
La linearità di tale variazione è mantenuta in un ampio intervallo, che va da qualche decina di gradi sotto zero sino oltre 100 °C.
Quel che rimane da fare è applicare una tensione al diodo, e misurarne la tensione diretta, che viene poi convertita dal rimanente circuito in una lettura di temperatura.

(Attenzione, però: se cambierete sonda, il termometro dovrà essere ritarato. Benché il grado di variazione sia pressoché eguale per tutti i diodi, ogni singolo elemento avrà una "base" differente, di cui si deve tener conto per la taratura).

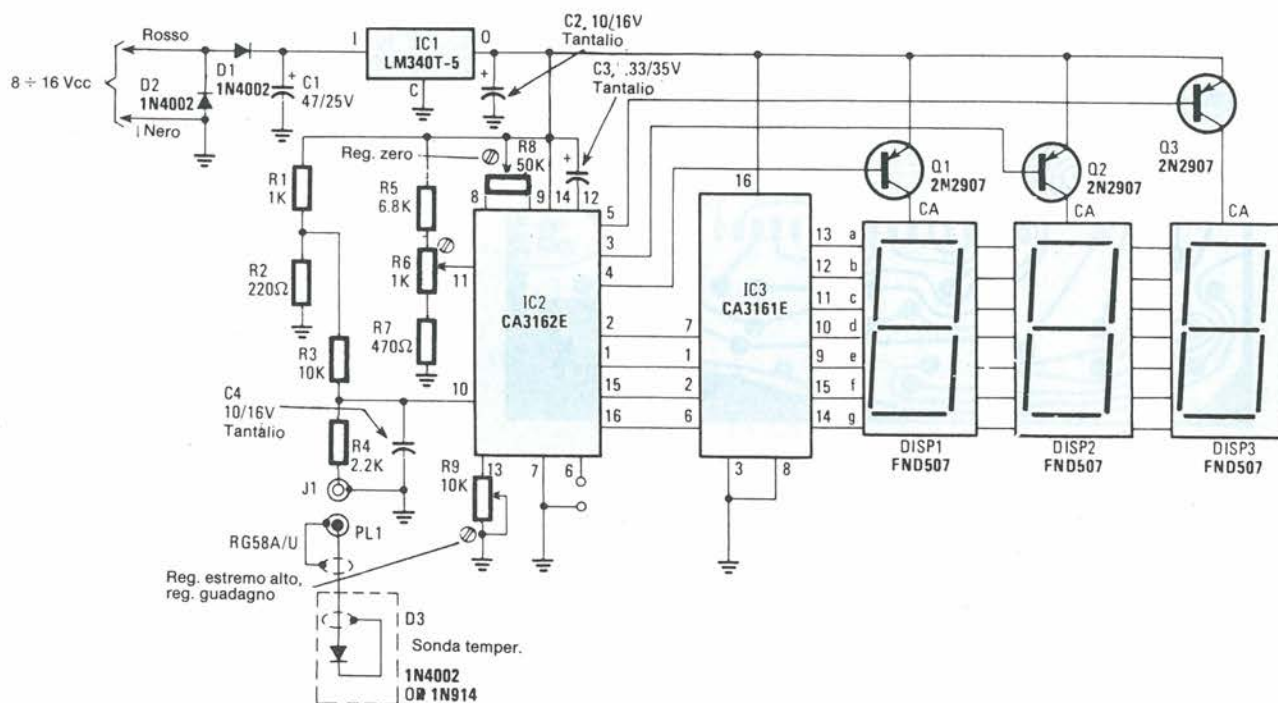



Figura 1. Lo schema elettrico del termometro digitale per auto comprende una sonda, un convertitore A/D (IC2), una decodifica / driver BCD / 7 segmenti (IC3) e naturalmente i tre display a LED.

La Costruzione

Prima di cominciare a montare i vari componenti sulla basetta, predisponete un pezzo di lastra di plastica rossa trasparente destinata a proteggere il display: dovrà avere uno spessore di circa 3 mm, e dimensioni da ricoprire largamente la basetta del c.s. Ponetela sotto la basetta (sguarnita), e segnate con una punta la posizione dei 4 fori per il fissaggio: quindi praticate i fori adatti per le viti con distanziatore (con una certa cura, e con un foro guida, per evitare di incrinare la plastica attorno). Mettete da parte per ora la lastrina rossa di copertura.
Il tracciato del circuito stampato per il termometro digitale è riportato in Figura 2. Realizzatelo secondo il solito con trasferibili e/o inchiostro per c.s. (rimandiamo all'articolo sul voltmetro digitale per le modalità essenziali per realizzare un circuito stampato).
In Figura 3 trovate invece il piano di montaggio dei vari componenti sulla basetta. Per IC2 ed IC3 consigliamo l'uso di zoccoli. Installate prima questi, poi tutte le resistenze, e quindi i vari condensatori. Non inserite IC2 ed IC3 se non dopo aver controllato con cura più volte che il montaggio sia corretto e non vi siano errori. Per montare i display LED a 7 segmenti, dopo averli inseriti in tutti i fori, saldati prima soltanto due piedini ai vertici di una diagonale. In tal modo vi sarà facile correggerne la posizione se non dovesse risultare un allineamento corretto inizialmente. Accertatevi che i lati zigrinati in cima ai display siano rivolti come indicato. Quando montate il jack J1, dovrete probabilmente allargarne il foro per poterlo inserire. Usate poi una rondella elastica dal lato rame per fissarlo con il relativo dado, anche per assicurare un buon contatto elettrico con la massa. Notate che il lato "a saldare" del jack sporge dal lato componenti (la presa è sul lato rame). Collegate la R4 dal suo centro alla pista relativa al piedino 10 di IC2.
A parte i due CI, gli ultimi componenti da montare ancora sono IC1 e C1. Entrambi vanno montati dal lato rame della basetta. Si è fatto questo per ridurre l'altezza dal lato componenti. Curvate all'indietro il regolatore di tensione, una volta saldato, senza però che il dissipatore metallico possa entrare in contatto col rame (interponete per sicurezza un tratto di nastro isolante).
Per finire, collegate due conduttori lunghi circa 1 m, di colore rosso e nero, ai punti segnati in Figura 3: serviranno per l'alimentazione.
Prima di montare IC2 ed IC3, date tensione (10 -14 Vcc) al circuito tramite i conduttori citati, e misurate le tensioni sugli zoccoli: dovreste leggere 5 V sui piedini 14 di IC2 e 16 di IC3 (mentre i piedini 7 ed 8 rispettivamente dei medesimi zoccoli devono essere a potenziale di massa).
Se tutto è in ordine, potete scollegare l'alimentazione ed inserire al loro posto, curandone il corretto orientamento, i due CI.
Se tutto risulta in ordine, potete ora montare il filtro rosso sopra la basetta dei display, con opportuni distanziatori, a circa 2 cm dalla basetta. Usate viti con dado della lunghezza adatta, inseriti nei fori appositamente praticati nella lastrina e nella basetta.
A questo punto siete pronti per costruire la sonda di temperatura e per la taratura del dispositivo.

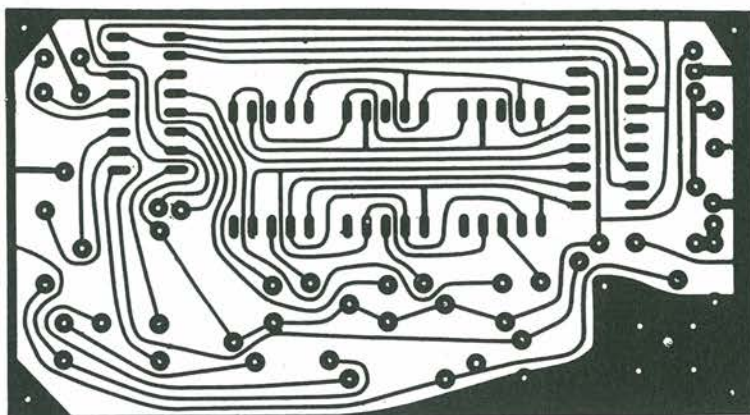



Figura 2. Circuito stampato scala 1:1 della basetta per il termometro digitale.

Come Realizzare La Sonda

Come si è detto prima, come sonda di temperatura si può usare un diodo 1N4002, 1N914 o 1N4148. Mantenendo i loro terminali corti, andranno collegati ad un estremo di un pezzo di cavetto coassiale RG58A/U, come mostrato in Figura 4. La lunghezza del cavo dovrà essere sufficiente a raggiungere il display dal punto in cui la sonda verrà collocata, con un certo margine per consentire di girare attorno ai vari dispositivi presenti nel vano motore, in particolare evitando quelli che possono diventare assai caldi, come il manicotto di scarico, nonché lontano dai cavi dell'accensione.

Il catodo del diodo (segnato da una banda) va saldato alla calza del cavo, e l'anodo al conduttore centrale. Si badi affinché la calza del cavo non possa entrare in contatto col filo centrale. All'al-

J1
Montaggio dello spinotto sul C.S.

IC1
IC3
DISP1
DISP2
DISP3
IC2
C3
C1
R9
R3
C2
D
R2
Q1
Q2
Q3
R6
R8
D
R4
C4
R1
R5
R7
Batteria 9V
Diodo

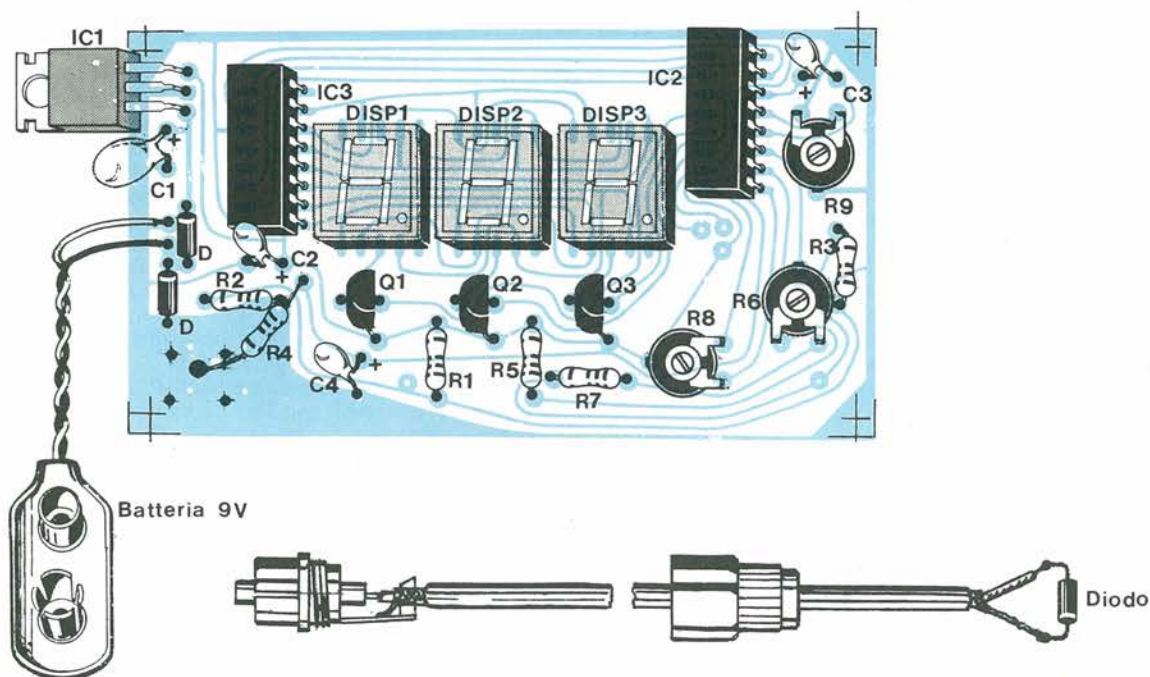



Figura 3. Disposizione componenti: l'integrato IC1 deve essere montato dal lato rame del c.s.

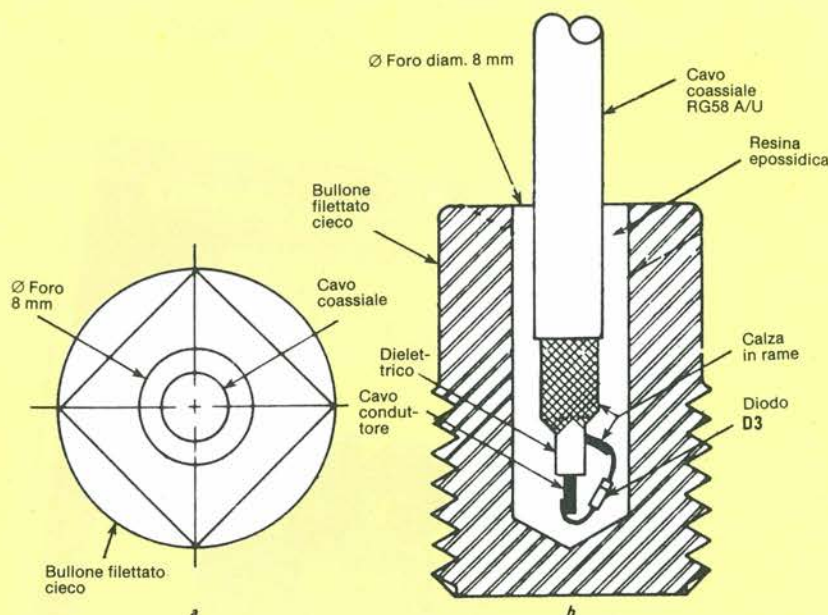



Figura 4. Schema del bullone filettato per alloggiare la sonda.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1, D2, D3: 1N4002 o equivalenti
Q1, Q2, Q3: 2N2907, BC204, BC205 o equivalenti
IC1: LM340T-5
IC2: CA3162E
IC3: CA3161E
DISP1, DISP2, DISP3: FND507

Resistori (1/4 W, 5%)
R1: 1000 Ω
R2: 220 Ω
R3: 10 kΩ
R4: 2200 Ω
R5: 6800 Ω
R6: 1000 Ω, trimmer lineare
R7: 470 Ω
R8: 47 kΩ, trimmer lineare
R9: 10 kΩ, trimmer lineare

Condensatori
C1: 47 μF, 25 VL elettrolitico al tantalio
C2: 10 μF, 16 VL elettrolitico al tantalio
C3: 330 nF, 35 VL elettrolitico al tantalio
C4: 10 μF, 16 VL elettrolitico al tantalio

tro estremo del cavo — da collegare alla basetta del circuito — si collegherà uno spinotto RCA (PL1).
Per evitare errori e contaminazioni durante la taratura, il ""probe" va isolato. Il modo migliore è di usare dell'adesivo epossidico (a due componenti) per ricoprire il diodo, i suoi terminali e la parte finale del cavo. Il che eviterà ogni dispersione quando la sonda verrà immersa nei bagni liquidi usati per la taratura, evitando che possa penetrare dell'acqua. Potete, ad esempio immergere l'estremità del cavo con la sonda in un barattolo di vernice epossidica, in modo da rivestirlo sino a circa 1 cm di isolazione esterna.
Ricordatevi di lasciar indurire l'adesivo per circa 24 ore prima di cominciare la procedura di taratura.

La Taratura

Prima che la sonda venga installata nella sua collocazione permanente, occorre effettuare la taratura del circuito di misura. Senza che la sonda sia collegata, si applichino 10-14 Vcc al circuito tramite i soliti fili rosso e nero di alimentazione: il valore raccomandato è 13.8 V. Temporaneamente si metteranno a massa i piedini 10 ed 11 di IC2, e si regolerà R8 (ZERO) sino a che il display segnerà "000". Togliere poi il collegamento a massa dei due piedini citati.
Ora si collegherà il cavo con la sonda a J1, e si porrà il cursore di R6 (LOW) ed R9 (HIGH) in posizione centrale. Si immergerà la sonda (previo isolamento come detto sopra) in acqua ghiacciata (ghiaccio fondente). Attendere sino a che la lettura si stabilizzi (circa 5 minuti), e regolare poi R6 per lettura "000". Analogamente, si regolerà R6 dopo aver immerso la sonda in acqua bollente sino a stabilizzazione c.s., per una lettura di "100".
Queste regolazioni sono un po' critiche, e andranno ripetute almeno un paio di volte alle due temperature per ridurre al minimo gli errori.

Installazione Della Sonda

Il modo più semplice per leggere la temperatura del blocco motore è quello di misurarla sul manicotto di entrata dell'aria. Non si tratta di misurare la temperatura dell'aria di alimentazione, bensì quella del manicotto stesso, che per essere direttamente attaccato al motore ne ha praticamente la stessa temperatura.
Per installare la sonda vi sono tre modi: due richiedono un foro cieco o no, il terzo un collegamento esterno. Le prime due tecniche danno naturalmente risultati più accurati, ma richiedono maggior lavoro. Se avete difficoltà a realizzarle, e siete disposti ad accettare una certa imprecisione (dell'ordine di qualche grado), adottate il collegamento esterno sul manicotto. Studiate comunque bene le varie possibilità prima di decidere.

Metodo con bullone filettato

Si tratta di un "finto" bullone che tappa un foro destinato a usi diversi e al momento non operativi. Vi possono essere diversi di questi fori ciechi filettati sul manicotto (la sezione che distribuisce la miscela di aria e carburante ai vari cilindri), spesso col relativo bullone inserito. Provatene diversi sino a trovarne uno che venga via facilmente: ma state attenti a non applicare una forza eccessiva, specie se usate un braccio di leva prolungato: potreste rovinare la filettatura, o spezzare il bullone, o addirittura rischiare di incrinare il manicotto. ■

Microalimentatore A Commutazione Da Zero A 20 Volt

Così piccolo, eppure così switching: con questo semplice alimentatore, in grado di gestire correnti fino a 1 Ampere tra zero e 20 Volt, potrete mettere la parola 'fine' a tutti i vostri problemi di tensione!

a cura di Paolo Gervasio

È molto più semplice realizzare un alimentatore con tensione variabile tra 5 e 20 V, piuttosto di uno che riesca a scendere fino a 0 V. Quest'ultimo richiede, di solito, un avvolgimento speciale nel trasformatore, oppure bisogna aggiungere un altro trasformatore. Siamo riusciti ad evitare questi problemi ricorrendo ad un'alimentazione secondaria a commutazione. Comunque, non c'è da spaventarsi: è tutto molto semplice!

Schema Elettrico

Il cuore del sistema è un circuito integrato reperibile praticamente ovunque: si tratta in pratica del chip LM317T, che quasi tutti i costruttori di semiconduttori hanno in catalogo. Abbiamo utilizzato un trasformatore a secondario unico che alimenta un ponte di quattro diodi 1N 4001, seguito da un condensatore elettrolitico di filtro. Cominciamo l'analisi del circuito partendo da LM317T, caricato dal resistore R5 che gli garantisce un assorbimento di 4 mA, senza il quale il regolatore non potrebbe più svolgere la sua funzione. Il potenziometro P1 regola la tensione d'uscita. Il valore della tensione si ricava dalla formula $VS = 1{,}25\ V\ (1 + R5/P1)$, dove P1 è il valore del resistore del potenziometro di regolazione.
È evidente che, se il resistore P1 è collegato tra la massa ed il morsetto di regolazione di IC1, non sarà possibile scendere sotto 1,25 V.
Di conseguenza occorre un'alimentazione negativa, che viene ottenuta per mezzo di IC1, collegato come oscillatore astabile: la sua uscita è seguita da un duplicatore di tensione a diodi e condensatore che permette di ottenere una tensione negativa. Quest'ultima serve ad ottenere da IC3 una tensione di riferimento di 1,2 V che abbassa il punto

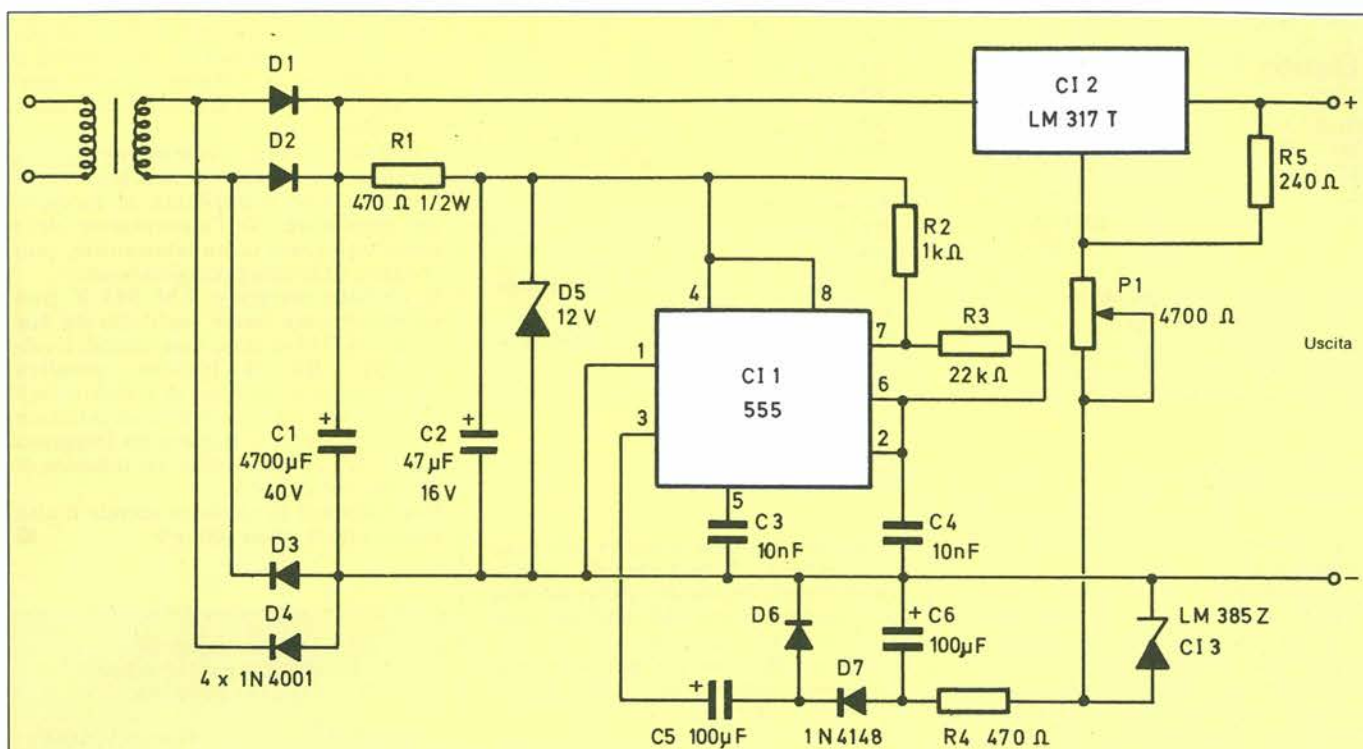



Figura 1. Schema elettrico dell'alimentatore.

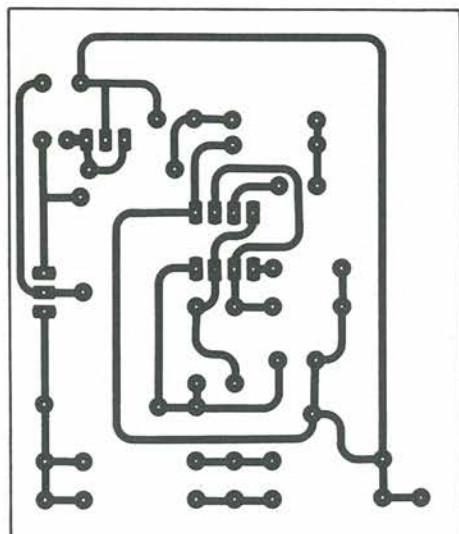



Figura 2. Circuito stampato scala 1:1.

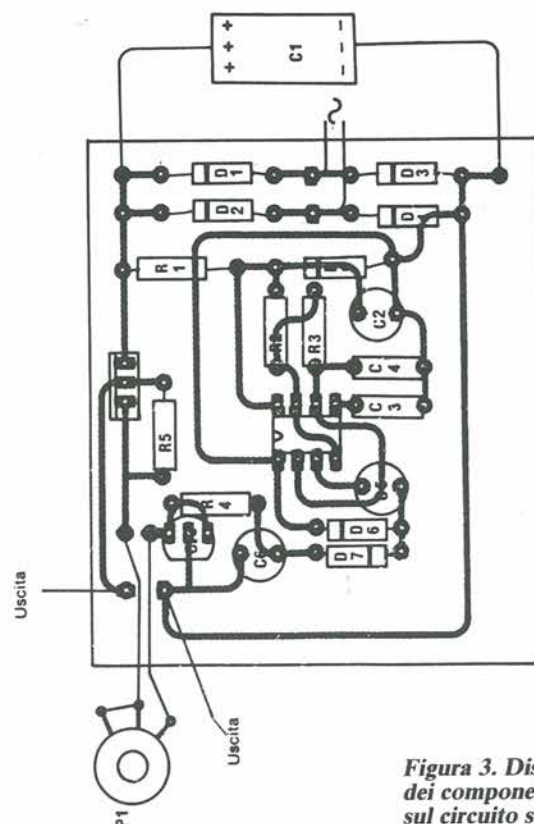



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1 ÷ D4: diodi al silicio 1N 4001
IC1: circuito integrato NE555
IC2: circuito integrato LM317T
IC3: circuito integrato LM385Z (tensione di riferimento 1,25 V)

Resistori (0,25 W, 5%, salvo diversamente indicato)
R1: 470 Ω 0,5 W
R2: 1 kΩ
R3: 22 kΩ
R4: 470 Ω
R5: 240 Ω
P1: 4,7 kΩ, potenziometro

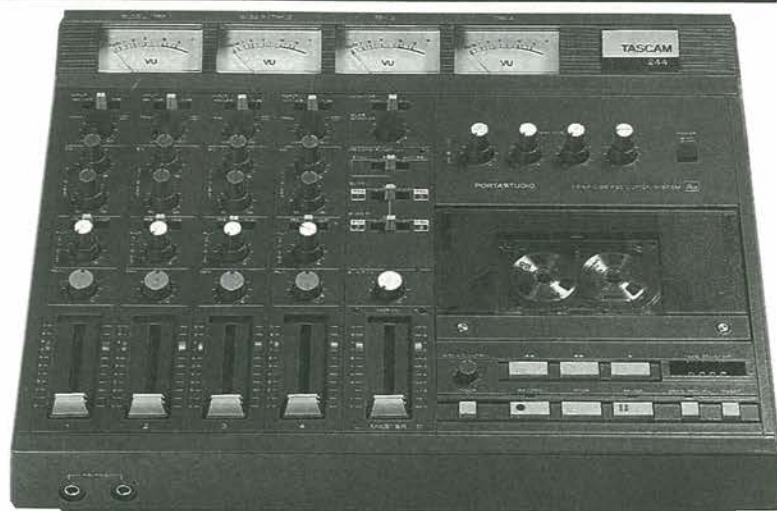
Condensatori
C1: 4700 μF, 40 V, elettrolitico
C2: 47 μF, 16 V, elettrolitico
C3, C4: 10 nF, MKM a film plastico, passo terminali 10 mm
C5, C6: 100 μF, 16 V, elettrolitici radiali

minimo del potenziometro. Anche il morsetto di riferimento di IC2 può scendere al di sotto della tensione di massa (punto d'uscita negativo dell'alimentatore).
Non viene qui considerata la corrente presente nel morsetto di regolazione della tensione. Il convertitore è alimentato da una tensione filtrata e stabilizzata dal diodo Zener. In pratica, questo diodo limita ad un valore di sicurezza la tensione di alimentazione del temporizzatore 555.

Costruzione

I componenti vanno montati sul circuito stampato. Rispettare il corretto orientamento dei diodi e dei condensatori; solo l'integrato LM 385Z può essere orientato nei due sensi.
Il resistore R1 è un po' più potente di quelli normalmente usati, ma non ha problemi di montaggio.
Come per tutti gli alimentatori in grado di fornire corrente elevata, sarà necessario inserire un dissipatore termico per raffreddare il regolatore di tensione e non superare la tensione d'uscita desiderata, anche se il circuito integrato è protetto.
Attenzione: quando la tensione d'uscita diventa molto bassa, tutta la tensione di alimentazione è applicata ai morsetti del regolatore. Se l'alimentatore deve essere utilizzato in un laboratorio, può rivelarsi utile una preregolazione.
Il circuito integrato LM 385 Z può eventualmente essere sostituito da due diodi 1N4148 in serie, con i catodi rivolti verso R4: la tensione scenderà ugualmente a zero ma la stabilità sarà minore. Questa soluzione è da adottare se non si riesce a trovare un integrato LM 385Z, od uno simile con tensione di riferimento di 1,2 V.
Praticamente la tensione scende molto vicino allo 0: circa 100 mV. ■

Leggete a pag. 58
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P155 Prezzo L. 6.000

Microtuner IC Onde Lunghe E Medie

Patiti dei piccoli ricevitori, esultate! Questo semplice sintonizzatore, grazie all'impiego di uno specialissimo circuito integrato (che vi diciamo dove trovare) e di qualche indovinato accorgimento extra, vi consentirà di spaziare tra i 150 kHz e i 3 MHz quasi come una radio professionale, con tanto di AGC e di controllo manuale della sensibilità RF.
Provare per credere...

a cura di Fabio Veronese

La maggior parte delle radio AM portatili scendono a vistosi compromessi con la qualità di riproduzione audio ma sarete sorpresi dal suono di questo radioricevitore. Si tratta di un apparecchio tipo Walkman, facilissimo da montare e senza alcuna necessità di taratura. Nonostante la disponibilità di apparecchi commerciali a prezzi veramente bassi, molti vogliono ancora provare la soddisfazione di costruirsi un ricevitore da soli, anche se i risultati potrebbero non reggere il confronto. Comunque, questo nuovo circuito offre prestazioni... al di sopra di ogni sospetto. Una volta inserito nel suo astuccio, ha un aspetto solido e ispira fiducia. Anche la qualità dell'audio è eccellente, e può stare alla pari con qualsiasi ricevitore portatile tipo Walkman.
Potrete anche risparmiare sulle batterie, perché questa radio necessita solo di una pila singola da 1.5 V (tipo AA) ed assorbe una corrente talmente bassa (solo pochi milliampere) che la durata della batteria si potrà misurare in mesi invece che in ore, come capita invece per le comuni radio a transistori alimentate a 9 V.
La costruzione è facilissima: tutti i componenti, compresi i controlli di sintonia e di guadagno, l'antenna a bacchetta di ferrite, la batteria e la presa per la cuffia, sono montati sul circuito stampato. Per l'ascolto, si può utilizzare qualsiasi tipo di cuffia.
Il sistema si basa su un circuito integrato Ferranti ZN414, la famosa "radio sul chip". I costruttori già esperti di piccoli ricevitori, usando questo integrato, avranno notato alcuni inconvenienti nella sua resa: particolarmente la sua capacità limitata di elaborare un forte segnale e la necessità di un trasformatore audio per controllare cuffie hi-fi a bassa impedenza. Anche il volume è inadeguato in ambienti rumorosi.
Tutti questi problemi sono stati risolti nel nostro progetto. Al circuito fondamentale è stato aggiunto un controllo di guadagno RF che consente di regolare lo ZN414 fino ad ottenere la migliore ricezione di segnali di qualsiasi intensità. È stato anche aggiunto un amplificatore audio a 1 transistor, per eliminare i problemi relativi al volume.

Integrato, È Fatto Così

Lo ZN414 rappresenta il cuore del circuito. Quando è alimentato dal segnale captato da un'antenna di ferrite, svolge tutte le funzioni di amplificazione e demodulazione RF, per fornire un livello di uscita audio sufficiente a controllare direttamente quasi tutti i tipi di cuffia, a un volume modesto.
Internamente il suo funzionamento è piuttosto complesso, ma la cosa non ci riguarda. Per noi, il chip è una specie di "scatola nera" che fornisce una corrente d'uscita linearmente proporzionale all'ampiezza dell'ingresso RF.
Fisicamente, lo ZN414 assomiglia a un normale transistore a 3 piedini. Ci si aspetta di solito che un circuito integrato abbia almeno 4 connessioni esterne: IN, OUT, GND e V+.
Lo ZN414 lavora invece con solo 3 piedini, poiché riunisce le funzioni di alimentazione e di uscita.
È interessante sapere come riesce a fare ciò: in pratica, l'integrato varia leggermente la corrente assorbita dall'alimentazione, in proporzione all'ampiezza del segnale in arrivo. Pertanto, facendo arrivare l'alimentazione al piedino d'uscita attraverso un resistore da 1 kΩ, ai capi del carico ci sarà una piccola tensione c.a. proporzionale alle variazioni di ampiezza del segnale in arrivo. Si tratta proprio dell'audio demodulato di cui avevamo bisogno, anche se a livello piuttosto basso, perché non si può permettere alla tensione del piedino d'uscita di fluttuare troppo, dato che il resto del circuito riceve l'alimentazione proprio da quel punto. È necessario un amplificatore audio solo per elevare il livello di ascolto in cuffia.
Oltre all'amplificazione/demodulazione RF, tutti i radioricevitori "seri" includono anche una qualche forma di controllo automatico di guadagno (AGC). È una condizione essenziale, perché l'ampiezza dei segnali provenienti da diverse emittenti (alcune molto vicine, altre più lontane) può variare da 10 μV a 100 mV, o più. Senza AGC, le stazioni più vicine causerebbero il sovraccarico del ricevitore, provocando forti distorsioni in uscita, mentre le stazioni distanti sarebbero appena udibili.
Il normale circuito ZN414 dispone di un AGC limitato, ottenuto riportando la tensione c.c. media d'uscita all'ingresso, dove il guadagno è fortemente influenzato dalle variazioni della polarizzazione c.c. Quando viene ricevuto un segnale, ha luogo una leggera caduta della tensione media all'uscita e di conseguenza diminuisce la tensione d'ingresso c.c.: questo tende a smorzare l'amplificatore a radio frequenza, riducendo il guadagno generale.
Le tensioni per uno schema tipico sono indicate nella Figura 1 e lo schema stesso è mostrato in Figura 2. Notate che la tensione AGC è pressappoco equivalente alla tensione di uscita, dato che tutti i segnali audio o radio frequenza sono stati eliminati dal filtro passa-basso formato dal resistore da 100 kΩ e dal condensatore da 0,1 μF. Sono mostrate le forme d'onda per un livello di segnale normale che fornisce il totale livello d'uscita e per uno di ampiezza eccessiva al punto di limitazione dei picchi. Per un aumento di quattro volte del segnale d'ingresso, l'uscita aumenta solo del 50%.
Il controllo totale si ottiene con una variazione della tensione AGC di 0,1 V. Sfortunatamente, questo controllo di guadagno, benché utile, non è in realtà adeguato. In confronto, un radio ricevitore AM ben progettato, con 6 o 7 transistori, regolerà il livello della tensione di segnale entro un rapporto di 1000 : 1 senza che si verifichino sovraccarichi.
Negli scorsi anni, i fabbricanti di radio con ZN414 hanno trovato gli opportuni accorgimenti per adeguarsi a questo limitato AGC, sia regolando il resistore di carico nominale da 1 kΩ per variare il campo del controllo di tensione, sia ruotando l'antenna a bacchetta di ferrite per ridurre il segnale prelevato da stazioni forti. Molti progettisti ricorrevano persino a barre di ferrite il più piccole possibile, per mantenere il segnale debole. Tutti questi sistemi funzionano fino ad un certo punto, ma noi abbiamo sviluppato un circuito migliorato che permette di eludere il problema ed offre alcune prestazioni addizionali.

Un Circuito... Migliorato

La Figura 3 mostra un controllo di guadagno RF aggiunto al circuito di base, che permette la regolazione manuale della tensione AGC (i controlli di guadagno RF si trovano normalmente solo su ricevitori usati da radioamatori dilettanti che, data la natura del loro hobby, cerçano di ottenere il massimo dai loro ricevitori sia quando comunicano con l'altra parte del mondo, che quando si mettono in contatto solo con l'altra parte della città).
Quando con questo circuito si ricevono forti segnali, occorre semplicemente rendere un po' più efficace il controllo di guadagno RF, fino a quando il segnale diventa chiaro ed indistorto. La fedeltà del segnale, con la corretta regolazione di guadagno, è eccellente, specialmente con una buona cuffia a larga banda. Provate a sentire la qualità dell'audio e poi ci crederete! Riducendo troppo il guadagno, diminuirà il volume e ci sarà una leggera distorsione ed alla fine il silenzio, perché l'ingresso passa da un'interruzione parziale ad una completa. Anche aumentando troppo il guadagno ne deriverà una distorsione e talvolta un silenzio completo sui segnali molto forti, perché lo stadio d'uscita dello ZN414 sarà completamente saturato.
Se i segnali sono deboli, il controllo viene portato proprio al punto dove l'ingresso inizia ad erogare una corrente

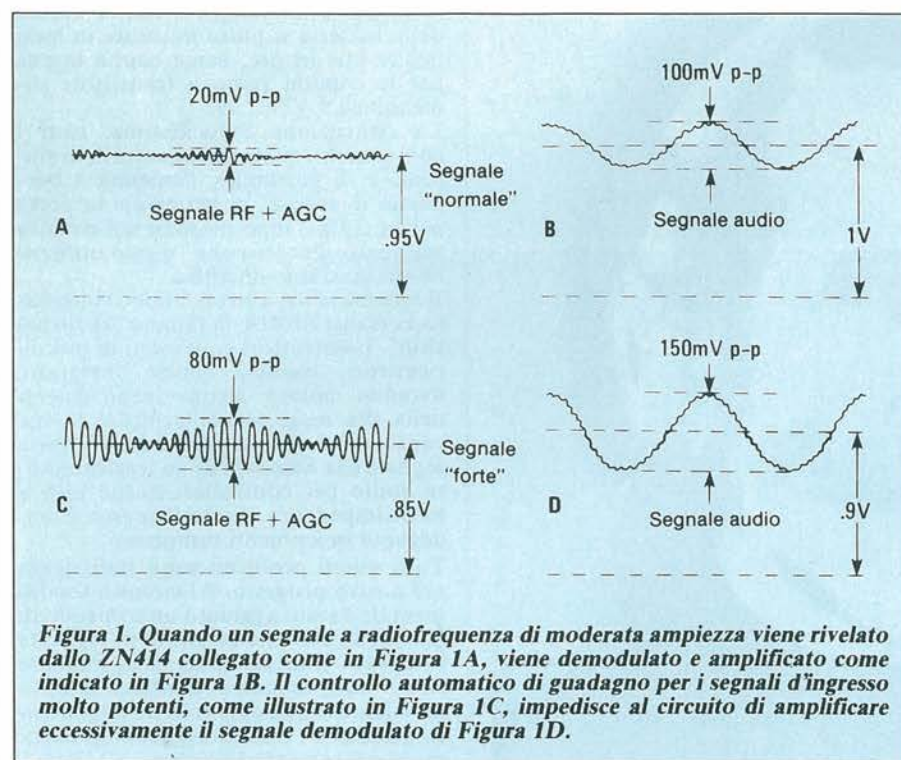



Figura 1. Quando un segnale a radiofrequenza di moderata ampiezza viene rivelato dallo ZN414 collegato come in Figura 1A, viene demodulato e amplificato come indicato in Figura 1B. Il controllo automatico di guadagno per i segnali d'ingresso molto potenti, come illustrato in Figura 1C, impedisce al circuito di amplificare eccessivamente il segnale demodulato di Figura 1D.

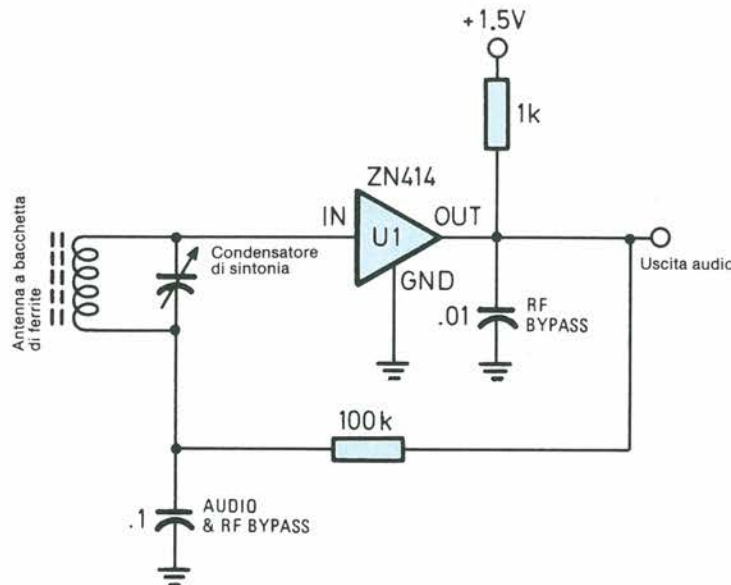



Figura 2. Lo ZN414 ha solo 3 piedini, dato che il suo piedino di uscita audio viene usato anche per alimentare il chip: di conseguenza esso controlla il livello d'uscita regolando la corrente assorbita dal circuito.

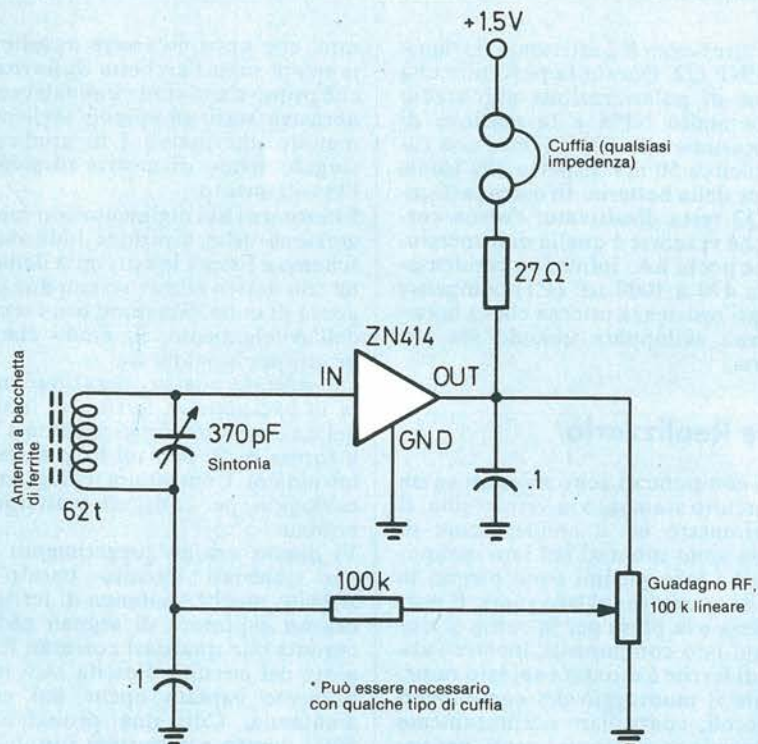



Figura 3. Facendo in modo che il guadagno RF sia regolabile, la radio può riprodurre con grande chiarezza il segnale audio di un'emittente vicina oppure lontana; la potenza assorbita è scarsa. Poiché la batteria è collegata in serie alla presa d'uscita, la radio si spegne staccando la cuffia, e perciò un interruttore è superfluo.

apprezzabile: si ottiene così il massimo guadagno possibile per la ricezione da stazioni lontane. Potrete accorgervi se il controllo è eccessivo, perché la sintonizzazione diventerà imprecisa e le stazioni si mescoleranno. Questo avviene perché l'impedenza d'ingresso dello ZN414 cade non appena l'ingresso inizia ad erogare corrente e la risposta normalmente precisa del circuito sintonizzato si deteriora progressivamente. Il punto più sensibile precede immediatamente il verificarsi di questa condizione.

Quanto sopra può sembrare complesso, ma in pratica la corretta regolazione del guadagno è facilmente ottenibile; la piccola complicazione aggiunta è compensata dai seguenti benefici:

in primo luogo, la distorsione è ridotta al minimo e la qualità del suono si avvicina a quella dei migliori sintonizzatori AM a larga banda.

In secondo luogo, il resistore di carico da 1 kΩ non è più critico ed il circuito, in questo stato, accetterà qualsiasi carico compreso tra 20 Ω ed 1.5 kΩ. Questo significa che quasi tutte le cuffie possono essere usate direttamente, senza che sia necessario il normale trasformatore d'uscita per l'adattamento d'impedenza.

Anche con una cuffia hi-fi a bassa impedenza, l'uscita è migliore di quella che si ottiene usando un resistore di carico da 1 kΩ ed un trasformatore audio, e la risposta in frequenza è limitata solo dalla cuffia. L'alimentazione avviene attraverso la cuffia e perciò non è necessario un interruttore generale.

Il circuito può tollerare una notevole diminuzione della tensione di batteria. Con cuffie a bassa impedenza, la tensione può abbassarsi fino ad 1 V prima che sia necessario regolare il controllo di guadagno RF.

È Fatto Così

Lo schema, molto semplice, è mostrato in Figura 4. Abbiamo aggiunto un amplificatore audio con un solo transistore per elevare l'uscita ad un livello sufficiente a controllare anche le meno sensibili tra le moderne cuffie ad alta fedeltà.

È stata conservata la possibilità di autospegnimento utilizzando un transitore addizionale, Q2, per scollegare l'alimentazione dallo ZN414 e dall'amplificatore audio quando la cuffia non è inserita.

Nella sezione RF, il carico per lo ZN414 è stato fissato a 470 Ω (R3), un valore sufficiente a permettere una parte della normale azione AGC ma abbastanza piccolo da fornire sufficiente corrente allo ZN414 quando la batteria è vicina all'esaurimento. Con questo carico, il controllo di guadagno RF richiederà una regolazione manuale solo per le stazioni più potenti.

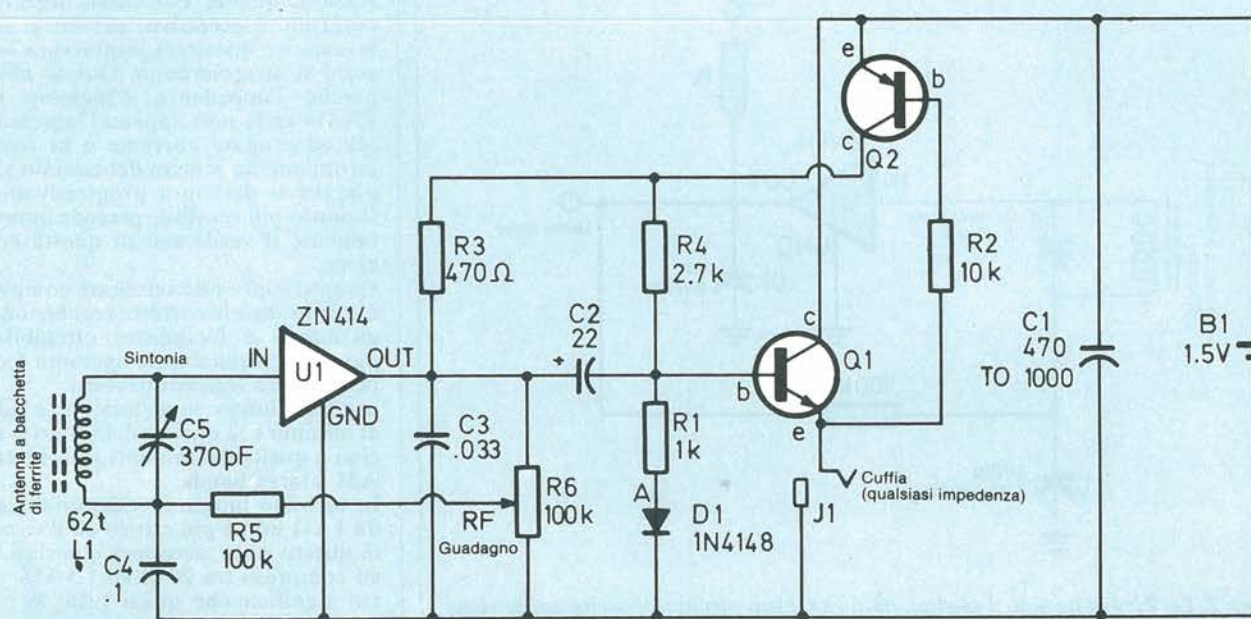



Figura 4. Il circuito è abbastanza semplice, ma accertatevi che la bobina sia avvolta correttamente, oppure il rumore sarebbe insopportabile. Non confondere tra loro i transistori, che devono essere montati con la corretta polarità.

Il valore esatto del potenziometro di controllo del guadagno (R6) non è critico: qualsiasi valore, da 20 a 200 kΩ, andrà bene. La tensione AGC ricavata da questo punto viene filtrata da R5 e C4, prima di essere applicata al lato freddo del circuito oscillante di antenna.

All'uscita dello ZN414, C3 scarica a massa tutti i segnali a RF, mentre C2 accoppia il segnale audio allo stadio d'uscita.

L'amplificatore audio consiste in un transistore NPN (Q1) che separa l'uscita dallo ZN414. Viene usata qui una configurazione ad inseguitore di emettitore, perché è necessario amplificare la sola corrente (e non la tensione) del segnale audio. Il funzionamento in classe A viene ottenuto regolando la tensione di base a circa 0,8 V, che producono ai capi del carico una tensione c.c. di circa 0,1 V, leggermente maggiore dell'ampiezza di picco del segnale c.a.

La tensione alla base di Q1 viene ricavata dal partitore di tensione formato da R4 ed R1, sommata alla caduta di tensione ai capi del diodo al silicio D1, polarizzato direttamente. Questo diodo fornisce una tensione che compensa le variazioni con la temperatura della tensione base emettitore di Q1. Senza D1, la tensione applicata alla cuffia aumenterebbe eccessivamente se la radio AM-3 fosse lasciata esposta al sole.

Per il circuito di accensione, quando il carico è collegato all'uscita la corrente scorre attraverso R2 attivando il transistore PNP Q2. Questo fa pervenire una tensione di polarizzazione allo stadio d'uscita audio NPN e la tensione di alimentazione allo ZN414, con una caduta di circa 50 mV rispetto alla totale tensione della batteria. In assenza di carico, Q2 resta disattivato: l'unica corrente che vi scorre è quella di dispersione, cioè pochi nA. Infine, un condensatore da 470 a 1000 μF (C1) compensa qualsiasi resistenza interna che la batteria possa sviluppare quando sta per esaurirsi.

Come Realizzarlo

Tutti i componenti sono montati su un solo circuito stampato in vetroresina. Il potenziometro ed il condensatore di sintonia sono montati sul lato componenti ed i loro piedini sono piegati in modo da sporgere sul lato rame. Il portabatteria e la presa per la cuffia si trovano sul lato componenti, mentre l'antenna di ferrite è montata sul lato rame. Durante il montaggio dei componenti più piccoli, controllare accuratamente la disposizione dei componenti, per verificare il corretto orientamento dei transistori Q1 e Q2, del diodo D1 e dello ZN414 (U1). Accertarsi che anche i 2 condensatori elettrolitici siano montati con la giusta polarità.

La bobina di antenna è formata da 62 spire di filo di rame smaltato da 0.4 mm, che possono essere avvolte direttamente sulla bacchetta di ferrite, purché prima siano stati eliminati con carta abrasiva tutti gli spigoli taglienti. Un metodo alternativo è di applicare un singolo strato di nastro adesivo sotto l'avvolgimento.

Effettuare l'avvolgimento con molta attenzione nella direzione indicata nello schema e fissare le estremità della bobina con nastro adesivo o con due piccole gocce di colla. Stagnare ora i terminali dell'avvolgimento, in modo che siano pronti per la saldatura.

Completata questa operazione, montare la bacchetta di ferrite sul lato rame del c.s., con due clip di plastica a P (clip a forma di P, con un foro nella parte terminale). Controllare il diagramma di cablaggio, per collegare esattamente la bobina.

Vi diamo ora un suggerimento valido per qualsiasi circuito basato sullo ZN414: poiché l'antenna di ferrite è un ottimo captatore di segnali radio, ricordate che qualsiasi corrente RF presente nel circuito d'uscita sarà inevitabilmente captata anche dal circuito d'antenna. Con una probabilità del 50%, questo comporterà instabilità od oscillazioni (a seconda che la retroazione sia positiva o negativa). Le manifestazioni d'instabilità comprendono fischi e ronzii con grave distorsione quando il controllo di guadagno RF è piuttosto alzato. Non c'è comunque da preoccuparsi: il rimedio è semplice. Ba-

sta invertire le connessioni alla bobina d'antenna. Se vi attenete alla descrizione del circuito ed avvolgete la bobina nella direzione indicata, tutto dovrebbe andar bene sin dall'inizio. Dopo aver saldato i terminali della bobina alle due piazzole marcate "L", l'AM-3 è ora pronta per il collaudo funzionale.

Il Collaudo

Montare temporaneamente le manopole sui controlli di sintonia e guadagno: ruotare quella di guadagno verso destra e predisporre il condensatore di sintonia a metà corsa. Inserire una batteria ed infilare la cuffia: si dovrebbe sentire già qualche cosa. In caso contrario, provare a sintonizzare di nuovo e se non si sente ancora nessun suono, scollegare la batteria e controllare attentamente il circuito. Sarebbe consigliabile verificare a questo punto la corrente assorbita.
Iniziare con la cuffia disinserita e collegare un multimetro in serie con la batteria. Quando C1 si carica, si verificherà un breve transitorio di corrente, seguito da una corrente nulla. Con la cuffia inserita, l'assorbimento dovrebbe essere da 3 a 7 mA (a seconda della resistenza della cuffia) e la corrente massima, con carico cortocircuitato, dovrebbe essere di circa 10 mA.

L'Assemblaggio Finale

Presumendo che tutto sia funzionante, è ora il momento di introdurre il circuito stampato nel mobiletto. L'operazione è molto facile. Per prima cosa posizionare i due distanziali ciechi sul retro delle viti della scala parlante ed il distanziale singolo dietro la parte alta della scala stessa. Allineare l'alberino di prolunga sul condensatore di sintonia con le boccole della scala, ed appoggiare il circuito stampato sui distanziali. Due corte viti fissano il circuito sui distanziali, mentre una vite lunga passa attraverso il distanziale centrale fino al retro della custodia della scala.
Portare la scala di sintonia in posizione 0, ruotare le armature del condensatore alla completa chiusura, stringere le viti di fissaggio della scala, e questo è tutto! Quando il mobiletto è assemblato, la presa della cuffia dovrebbe inserirsi comodamente nella presa montata sul pannello laterale. L'apparecchio assemblato risulta molto robusto e potrebbe letteralmente durare una vita.

Quali Prestazioni?

Per quanto riguarda le prestazioni complessive, si può dire che questo sia uno dei migliori radioricevitori per

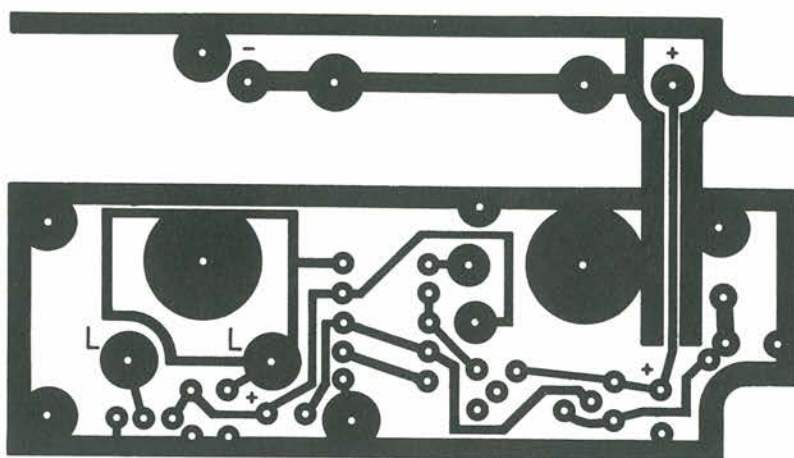



Figura 5. Circuito stampato scala 1:1.

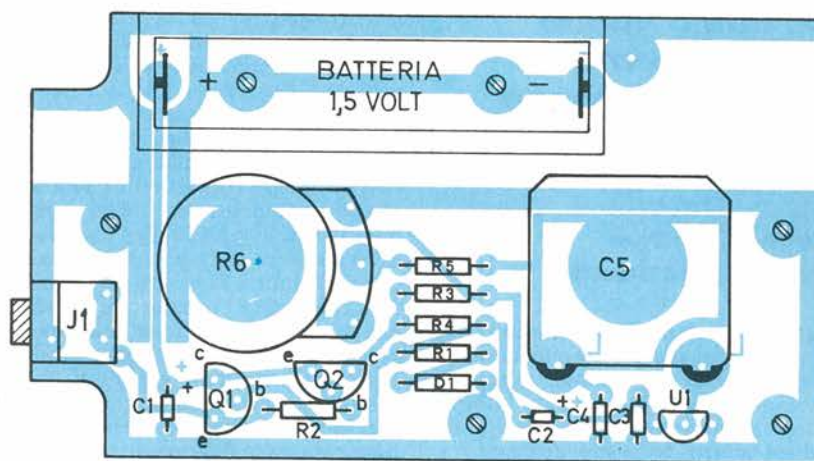



Figura 6. Piegare le linguette del potenziometro regolatore di guadagno RS e del condensatore variabile di sintonia C5. Quest'ultimo è collegato allo stesso punto di saldatura dell'induttore L1 pertanto non deve essere saldato fino a quando i terminali di L1 saranno stati posizionati.

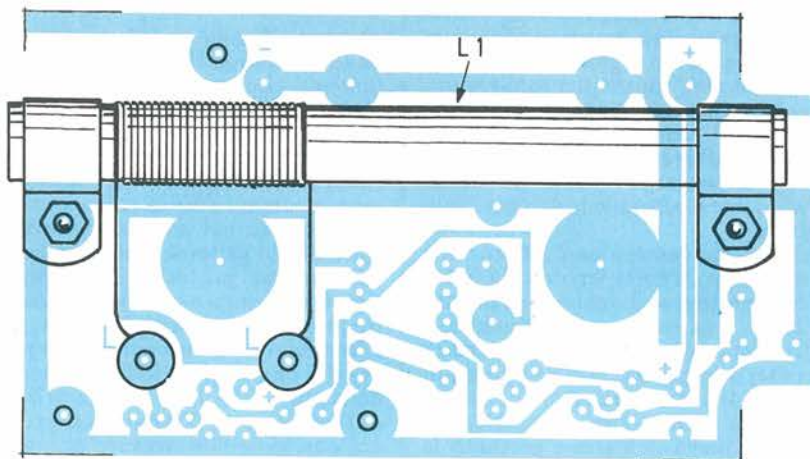



Figura 7. Per l'avvolgimento della bobina usare filo diametro 0,4 mm ed avvolgere in spire accostate. Cambiando il numero di spire cambia la gamma di frequenza del ricevitore. Fissare la ferrite dal lato rame.

principianti. Sulle stazioni locali l'audio è forte e del tutto privo di distorsione percettibile. In realtà, il maggior fattore di limitazione sembra imputabile alla qualità dell'audio dei programmi trasmessi dalle stazioni di radiodiffusione. La selettività non è precisa come in un convenzionale ricevitore supereterodina (con la sua moltitudine di circuiti pretarati) ma c'è un lato positivo: significa che nessuna diminuzione nei toni acuti deriva da una sintonia sia troppo ristretta. La selettività è adeguata persino nelle zone dove alcune emittenti sono separate da meno di 50 kHz, mentre la sensibilità è sufficiente per la ricezione di alcune emittenti più lontane.

Antenne Direttive E Ascolto Direzionale

Nei vecchi bei tempi della radiofonia, tutte le migliori radio supereterodina a valvole usavano un'antenna a telaio. Era semplicemente una grande bobina di sintonia quadrata, con diagonale fino ad un metro, in grado di captare i segnali grazie al campo magnetico della radiazione elettromagnetica che la attraversava.
Confrontate con un normale sistema antenna-terra (sensibile al campo elettrico della radiazione) la antenne a telaio avevano il vantaggio di essere direzionali e potevano essere ruotate per captare il massimo segnale dall'emittente sintonizzata, oppure per rendere minima l'interferenza di un'emittente indesiderata. Il segnale captato era proporzionale all'area del telaio e di conseguenza le antenne erano piuttosto grandi, come d'altronde le vecchie radio a valvole.
La situazione cambiò con l'invenzione dei transistori e della ferrite. Sia le radio che le antenne divennero di misura tascabile. Una bobina di sintonia miniaturizzata, avvolta su una bacchetta di ferrite, può captare la stessa quantità di segnali di un'antenna a telaio. La ferrite ha una permeabilità magnetica superiore a quella dell'aria e pertanto le linee di forza dei campi magnetici in vicinanza del nucleo sono "concentrate" attraverso il centro della bobina. Il segnale captato è proporzionale alla lunghezza della bacchetta.
L'antenna di ferrite è perfettamente direzionale, proprio come le sue antenate e questo ricevitore la usa vantaggiosamente. Se vivete molto vicino ad una forte emittente e desiderate ricevere una stazione distante, su una frequenza vicina, ruotate semplicemente la radio (su un piano orizzontale) fino ad annullare il segnale che interferisce. Ciò avverrà quando il nucleo di ferrite avrà la giusta angolazione rispetto al campo magnetico non desiderato (cioè quando il nucleo sarà puntato verso l'emittente).
Questa proprietà può essere usata per la ricerca direzionale e la triangolazione della vostra posizione. A questo scopo avrete bisogno di una bussola e di una carta geografica con l'indicazione di due o più stazioni emittenti. Le carte di navigazione aerea o marittima sono le migliori per questo scopo.
Attaccare un righello di plastica sul fondo dell'astuccio con del nastro adesivo trasparente ed assicurarsi che sia parallelo al nucleo di ferrite interno. Allineare la mappa in direzione nord-sud usando la bussola (la maggior parte delle mappe hanno la direzione del nord magnetico chiaramente indicata).
Appoggiare ora sulla mappa l'AM-3 con il righello ruotarla fino ad annullare completamente una stazione selezionata. Usare il righello per tracciare una linea a matita che passa per la posizione della stazione e la vostra posizione presunta. Ripetete l'operazione con diverse emittenti e l'intersezione delle linee sulla mappa indicherà la vostra posizione.
Il rilevamento delle emittenti di maggior lunghezza d'onda è più efficace, perché la radiazione viene meno influenzata dalla diffrazione e dalla riflessione sulle montagne, sugli edifici cittadini eccetera.

Le Altre Gamme

Un'intera banda di frequenza sotto la banda di radiodiffusione è stata appositamente riservata a questo scopo. La maggior parte degli aeroporti dispone di sistemi NDB, che forniscono indicazioni a voce circa le condizioni meteorologiche, eccetera. Per sintonizzare questa gamma a bassa frequenza dovrete avvolgere sul nucleo in ferrite 200 spire di filo di rame smaltato diametro 0,25 mm. Sul prototipo è stato possibile ricevere in questo modo una gamma di frequenza da 175 Hz a 850 kHz.
L'avvolgimento raccomandato per coprire la banda di radiodiffusione ad onde medie (531 - 1602 kHz) è di 62 spire di filo diametro 0.4 mm. Sul prototipo era così possibile ricevere una gamma di frequenza da 525 kHz ad oltre 2 MHz.
Se siete interessati alla ricezione di frequenze più elevate, il numero delle spire dovrà essere diminuito.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: diodo 1N4148
Q1: transistore NPN, BC548 o equivalenti
Q2: transistore PNP, BC558 o equivalenti
U1: ZN414 (vedere l'articolo per la reperibilità)

Resistori
R1: 1 kΩ
R2: 10 kΩ
R3: 470 Ω
R4: 2,7 kΩ
R5: 100 kΩ
R6: 100 kΩ, potenziometro lineare

Condensatori
C1: 470 μF, radiale
C2: 22 μF, tantalio
C3: 33 nF, tantalio
C4: 0,1 μF, tantalio
C5: 370 pF max, variabile in aria o mica

Varie
B1: batteria 1,5 V, tipo AA
J1: presa jack subminiatura
L1: bobina, 62 spire di filo di rame smaltato diametro 0,4, avvolto su bacchetta di ferrite

Lo ZN414 è stato progettato per lavorare su frequenze fino a 3 MHz, ma alcuni esemplari possono funzionare anche a frequenze più elevate, anche se il nucleo di ferrite renderà meno su questa gamma. Ciononostante questo apparecchio è perfettamente utilizzabile per l'ascolto sulle bande amatoriali sulla parte bassa della gamma delle onde corte. Gli sperimentatori più impavidi possono sperimentare questo tipo di ascolto diminuendo a poco a poco il numero delle spire sul nucleo di ferrite fino ad ottenere la copertura delle frequenze desiderate.
In chiusura, una nota importante: l'integrato ZN414 della Ferranti può essere richiesto, anche per corrispondenza, alla ditta:

CSE
Via Maiocchi 8
Milano,
Tel. 02/2715767.

Leggete a pag. 58
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.
Cod. P156 Prezzo L. 8.000

le pagine di

Codici Di Geometria Esistenziale

"Volano, gli uccelli volano
Nello spazio, tra le nuvole
Con le regole assegnate a questa parte di Universo,
Al nostro sistema solare.
Voli imprevedibili e ascese velocissime
Traiettorie impercettibili,
Codici di geometria esistenziale."

(Franco Battiato, "Gli uccelli")

Che si apprezzi o meno la musica leggera italiana, sarebbe davvero ingiusto negare a certi brani, come quello dal quale abbiamo stralciato alcune strofe, una certa carica di suggestione poetica e, perché no, filosofica. I grandi pensatori della classicità greca traevano gran parte delle deduzioni con cui allestivano i loro costrutti proprio dall'osservazione diretta di ciò che la Natura mostra spontaneamente: proprio come il volo di uno stormo di rondini in una bella mattinata estiva. E a pensarci su un momento, anche gli schemi elettrici che accompagnano i nostri progetti sono molto di più di un'arida annotazione di collegamenti tra le parti di un circuito. Essi illustrano, in realtà, le complicate vicende di entità molto più piccole di qualsiasi volatile: gli elettroni. Gli elettroni che descrivono "traiettorie impercettibili" e incredibilmente veloci tra un atomo e l'altro dei fili conduttori. Che attraversano con difficoltà una resistenza o la giunzione di un diodo o di un transistor. Che si ammassano sulle armature di un condensatore. Che pulsano al ritmo della frequenza di un segnale alternato. E che, nonostante l'inimmaginabile freneticità del loro spostarsi a velocità prossime a quelle della luce nello spazio dei pochi centimetri di un circuito, obbediscono senza eccezioni a regole fisiche fisse, stabilite e immutabili. Anche il più banale circuito elettrico non è mai casuale ma esprime, in modo simbolico, un messaggio che, a volerlo spiegare compiutamente, occuperebbe interi volumi e invece è lì, perfettamente definito con pochi tratti di penna, a rappresentare con disarmante semplicità realtà e misteri dell'Universo fisico: quotidiano e insospettabilmente complesso come il volo di un uccello, è anch'esso un vero e proprio codice di geometria esistenziale.

Fabio Veronese

Preamplistereo A Valvole

In seguito alle numerose richieste in merito da parte dei lettori, pubblichiamo il progetto di un preamplificatore stereofonico ad alta fedeltà, dalle caratteristiche nettamente professionali, interamente equipaggiato con tubi termoionici di facile reperibilità commerciale. Caratterizzato da una notevole semplicità circuitale, può essere abbinato a qualsiasi impianto preesistente.

Nonostante stiano diventando gradualmente obsolete, le valvole sono ancora molto popolari presso un buon numero di appassionati audio. In queste pagine non ci attarderemo a descrivere i pro e contro dell'uso delle valvole, e nemmeno torneremo sulla vecchia questione circa il cosiddetto "suono-valvola".
Abbiamo lasciato deliberatamente tutto questo al costruttore, per una buona ragione: questo è un preamplificatore notevolmente facile da costruire, che tuttavia è in grado di surclassare un buon numero di altri circuiti molto più complessi.

SRPP, Che Cos'È?

Questo preamplificatore è basato su un principio progettuale denominato SRPP (Shunt Regulated Push-Pull = controfase regolato in parallelo). Questo principio non è particolarmente conosciuto per le applicazioni audio in USA ed in Europa: progetti SRPP sono stati usati principalmente per gli stadi d'ingresso ad alta frequenza, realizzati con adatte valvole VHF/UHF. In Giappone, però, un progettista di nome Anzai ha sviluppato per primo, verso la fine degli anni '60, stadi d'ingresso audio utilizzando il principio SRPP. Da allora, molti altri progettisti si sono dati da fare per migliorare il circuito SRPP che però non è stato mai sfruttato commercialmente a causa della veloce diffusione dei transistori. È interessante il fatto che il principio SRPP non può essere applicato ai circuiti ba-

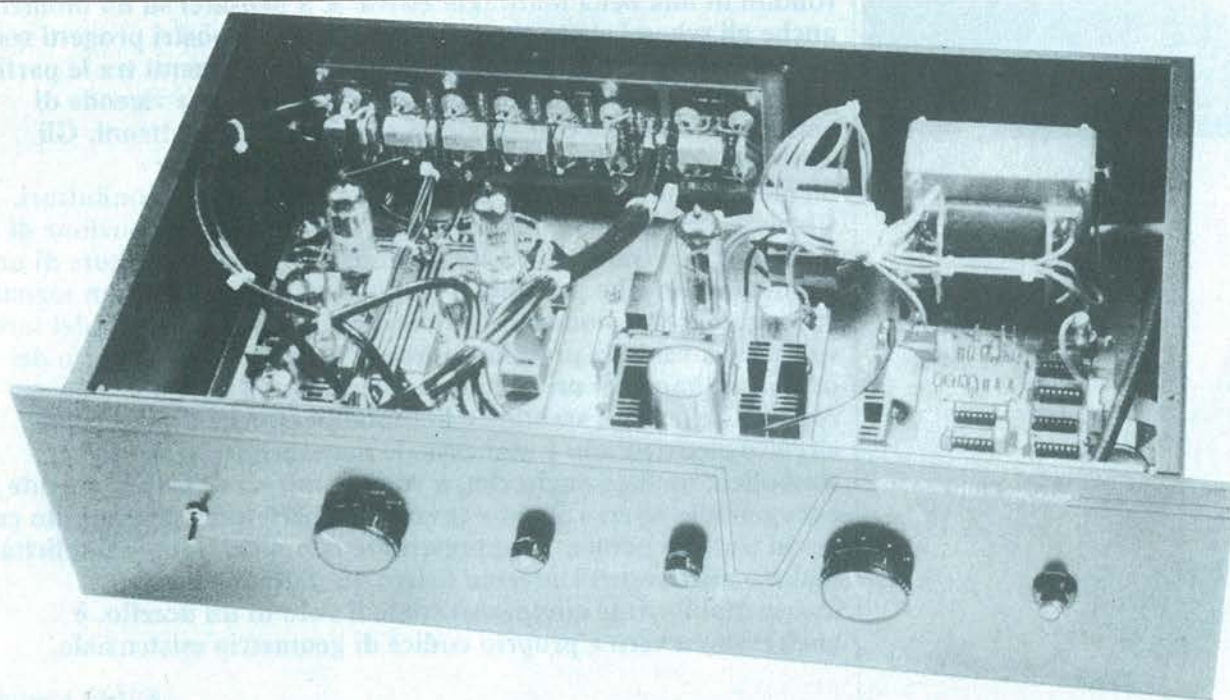
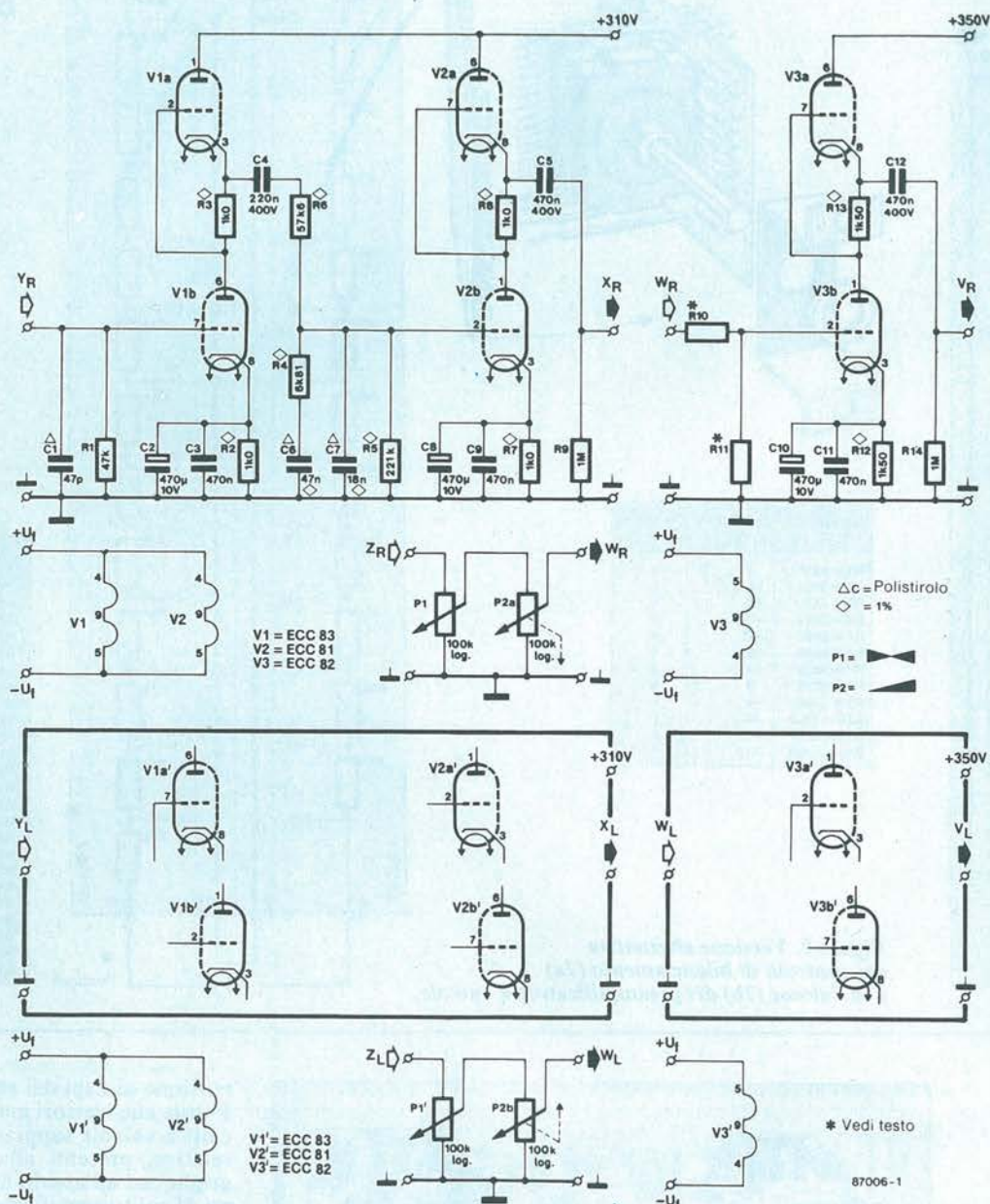



Figura 1. Schema elettrico del preamplificatore stereo a valvole.

sati sui transistori o sugli amplificatori operazionali, perché l'assenza del circuito di retroazione causerebbe una notevole distorsione.
L'uso di triodi in cascata in uno schema in controfase è tipico del circuito d'ingresso basato sul principio SRPP. Come illustrato in Figura 1, ciascuna metà delle valvole V1, V2 e V3 viene azionata con una tensione catodo-anodo di circa 150 V. La polarizzazione negativa di griglia viene ottenuta dalla caduta di

Caratteristiche Tecniche

	Amplificatore MD	Amplificatore LINE
Valvole:	ECC83 & ECC81	ECC82
Guadagno:	44 dB	22 dB
Rapporto segnale/rumore:	78 dB	86 dB
Deviazione dalla curva RIAA:	± 0,3 dB	—
Impedenza d'uscita:		2,4 kΩ
Distorsione complessiva:	<0,01% (1 Vpp; 20 Hz - 20 kHz)	

a

Resistore	Attenuaz. [dB]	Posizione
R1 = 3k57	0	a
R2 = 3k01	−0.5	b
R3 = 3k24	−1	c
R4 = 3k16	−1.5	d
R5 = 6k65	−2	e
R6 = 6k98	−3	f
R7 = 6k65	−4	g
R8 = 6k98	−5	h
R9 = 13k0	−6	i
R10 = 11k0	−8	j
R11 = 8k87	−10	k
R12 = 27k4	−12	l

b

Resistore	Attenuaz. [dB]
R1 = 19k1	−2
R2 = 16k2	−4
R3 = 13k3	−6
R4 = 10k5	−8
R5 = 8k45	−10
R6 = 6k65	−12
R7 = 5k36	−14
R8 = 4k22	−16
R9 = 3k32	−18
R10 = 2k61	−20
R11 = 2k10	−22
R12 = 1k65	−24
R13 = 1k30	−26
R14 = 1k05	−28
R15 = 825	−30
R16 = 931	−33
R17 = 649	−36
R18 = 464	−39
R19 = 412	−43
R20 = 261	−47
R21 = 165	−51
R22 = 105	−55
R23 = 178	∞

* Ponticelli

86158-1 86158-2

Figura 2. Versione alternativa dei controlli di bilanciamento (2a) e di volume (2b) del preamplificatore a valvole.

Foto 2. Circuito stampato completamente montato.

tensione ai capi dei resistori di catodo. È utile che i lettori meno pratici dei circuiti a valvole sappiano che le tensioni relative, presenti alla griglia (od alle griglie) ed all'anodo di una valvola, sono di solito specificate rispetto al catodo. Di conseguenza la griglia, sulla quale è presente per esempio la tensione V1a, è positiva rispetto alla massa, ma negativa rispetto al catodo, che è "più vicino" alla linea a +310 V.

Il segnale audio d'ingresso viene applicato alla griglia del triodo più basso, V1b.

Il segnale amplificato disponibile all'anodo viene usato come ingresso per il triodo superiore (V1a) e l'uscita dello stadio in cascata viene prelevata per via capacitiva dal catodo del triodo superiore, tramite C4. Poiché l'impedenza d'uscita di questo circuito SRPP è relativamente bassa, non è necessario un inseguitore di catodo per aumentare la

Figura 3. Schema elettrico del selettore della sorgente del segnale d'ingresso e suoi collegamenti agli amplificatori PHONO e LINE.

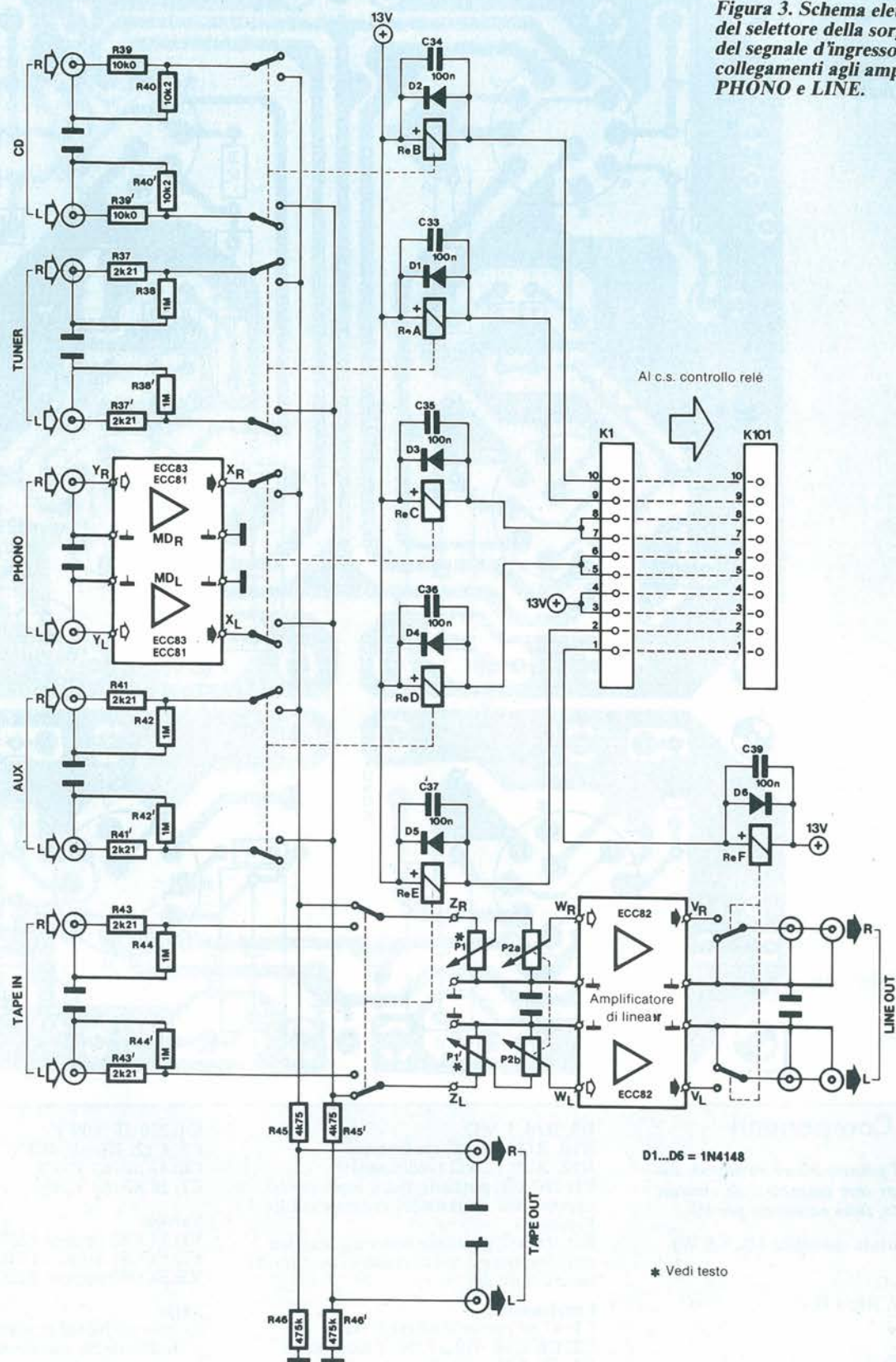
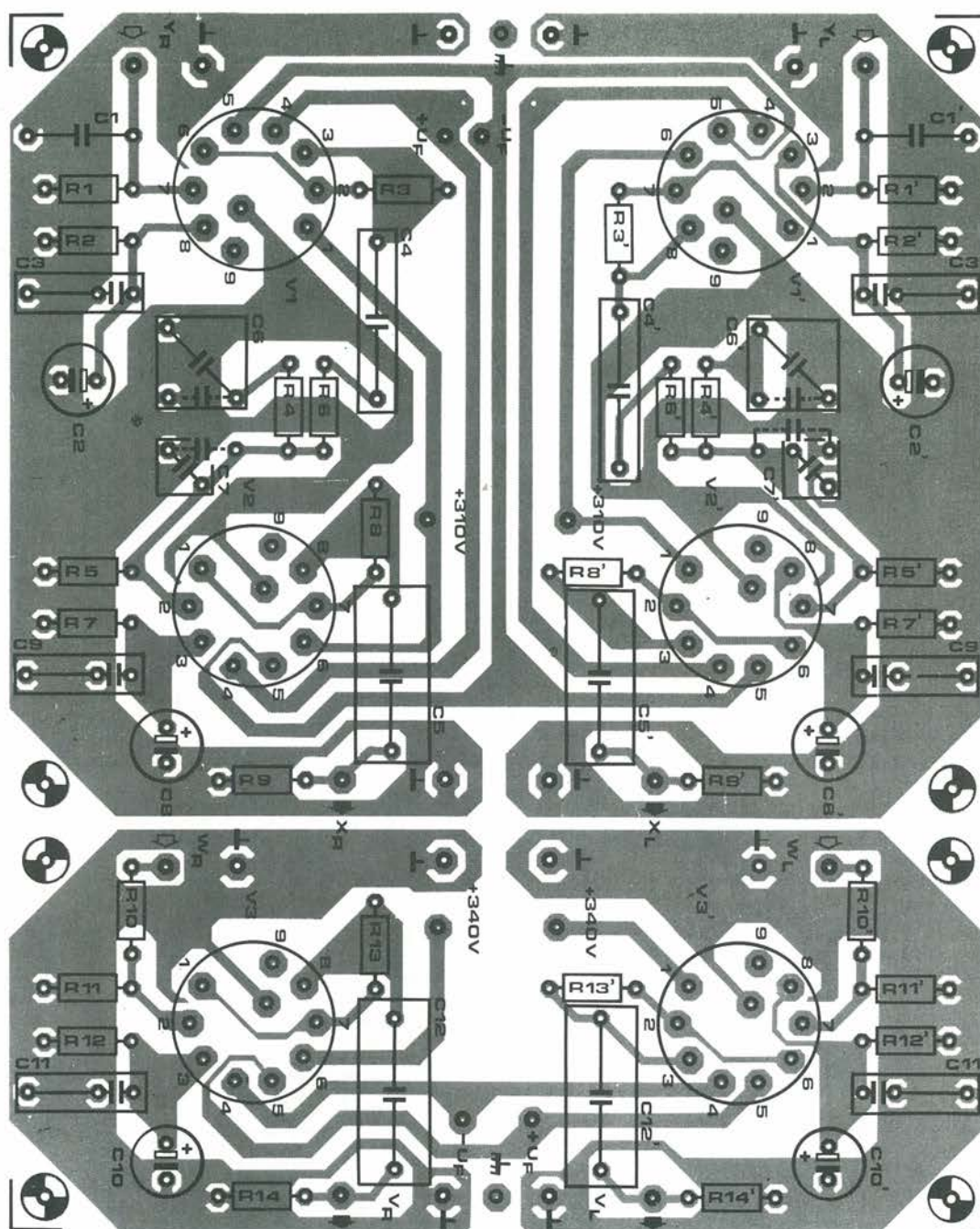



Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del preamplificatore stereo a valvole.

Elenco Componenti

Scheda del preamplificatore stereo: sono necessari due esemplari di ciascun componente, fatta eccezione per P2

Resistori (strato metallico 1%, 0,5 W)
R1: 47 kΩ
R2, R7: 1 kΩ
R2, R3, R7, R8: 1 Ω
R4: 6,81 kΩ
R5: 221 kΩ
R6: 57,6 kΩ
R9, R14: 1 MΩ
R10, R11: 100 kΩ (vedi testo)
R12, R13: 1,5 kΩ (vedi testo)
P1: 100 kΩ, potenziometro logaritmico oppure rete di resistori commutata di Figura 2b
P2: 100 kΩ potenziometro logaritmico stereo oppure 2 reti di resistori commutate (Figura 2a)

Condensatori
C1: 47 pF, polistirolo (vedi testo)
C2, C8, C10: 470 μF/10 V elettrolitici
C3, C9, C11: 470 nF
C4: 220 nF/400 V
C5, C12: 470 nF/400 V
C6: 47 nF/63 V, 1%
C7: 18 nF/63 V, 1%

Valvole
V1: ECC83 oppure E83CC
V2: ECC81 oppure E81CC
V3: ECC82 oppure E82CC

Varie
6 zoccoli Noval miniatura a 9 piedini, preferibilmente con contatti dorati
1 circuito stampato

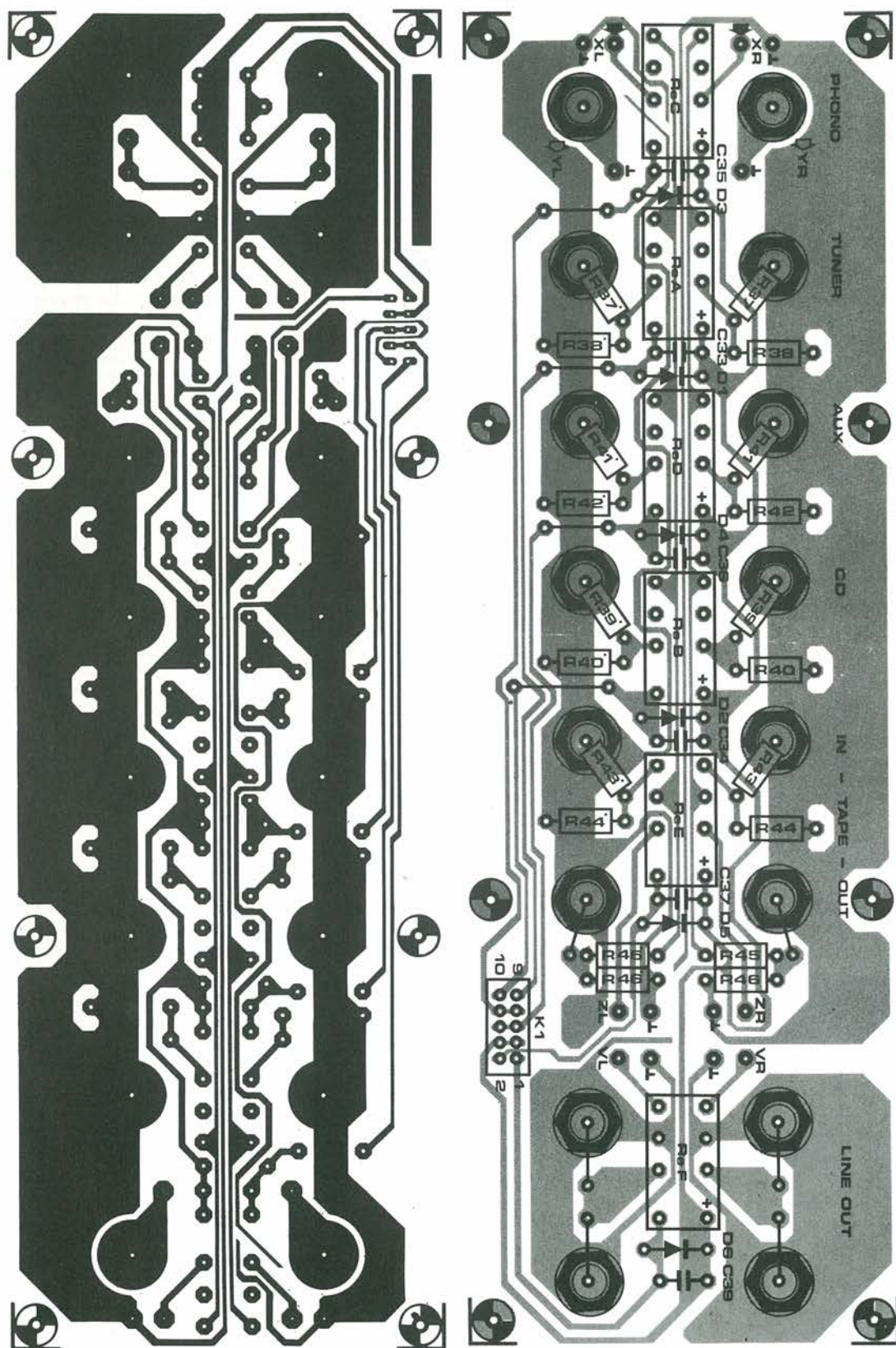



***Figura 5.* Disposizione dei componenti sul circuito stampato del selettore della sorgente di segnale d'ingresso.**

capacità di pilotagio dello stadio d'ingresso.
È opportuno dire che il preamplificatore basato sull'SRPP è un circuito molto semplice. Confrontandolo però con altri circuiti d'ingresso a valvola più complessi e più diffusamente usati, offre prestazioni degne di nota:
* Distorsione molto bassa
* Buona linearità
* Elevato guadagno
* Ampio margine di sovraccarico
* Bassa impedenza d'uscita (dipende dal tipo di valvola)%

Tutti questi vantaggi danno la possibilità di fare a meno di qualsiasi forma di controreazione (anche il resistore di catodo del triodo inferiore è completamente disaccoppiato) e tuttavia è garantita una distorsione minore dello 0,1% ai normali livelli d'uscita. Contrariamente a quanto avviene in molti altri progetti basati sulle valvole, la distorsione del circuito SRPP diminuisce con l'aumento della frequenza.
Inoltre, la bassa impedenza d'uscita permette di usare un filtro RIAA passivo (RIAA = Record Industry Association of America = Associazione dei discografici americani) per abbassare la distorsione complessiva.

Uno Schema Pratico

La Figura 1 dimostra che il preamplificatore comprende essenzialmente tre stadi SRPP, formati da sei triodi, cioè da tre valvole per canale. Le valvole V1 e V2 funzionano come amplificatori FOND; tra di esse è inserito il filtro RIAA passivo, composto da R4, C6 e C7. L'amplificatore FONO ha un guadagno di circa 44 dB ed il suo segnale d'uscita viene applicato ad una scheda di selezione degli ingressi, il cui schema è illustrato in Figura 3. L'amplificatore di linea V3 ricava il suo segnale d'ingresso dai controlli di volume e di bilanciamento P1 e P2. È stata giudicata superflua una sezione per il controllo dei toni.
I controlli di volume e di bilanciamento devono essere di eccellente qualità: è pertanto preferibile usare i potenziometri consigliati nella lista dei componenti. Circuiti alternativi per il controllo del bilanciamento e del volume sono illustrati rispettivamente nelle Figure 2a e 2b. Qualora si decida di usare combinazioni di commutatori e resistori invece di un potenziometro, accertarsi di usare il migliore componente disponibile, altrimenti qualsiasi sforzo teso ad ottenere controlli di massima efficienza risulterebbe vano.
L'amplificatore di uscita di linea (V3) ha un guadagno di circa 22 dB. È possibile scavalcarlo con un interruttore, per permettere il pilotaggio diretto di un amplificatore di potenza molto sensibile da parte dello stadio fono. Osservare però che a questo scopo è necessaria la dovuta attenzione per l'adattamento dello stadio V1-V2 all'impedenza d'ingresso dell'amplificatore di potenza. La valvola ECC82, nell'amplificatore di linea, garantisce un'impedenza d'uscita dell'ordine di 2,4 kΩ, realtivamente minore di quella di V2.
Il selettore della sorgente d'ingresso è mostrato in Figura 3. La selezione dei diversi segnali d'ingresso per l'amplificatore di linea viene effettuata con l'aiuto di cinque relé di elevata qualità, controllati da un terzo circuito stampato che contiene i circuiti logici necessari a questo scopo.

Elenco Componenti

Scheda del selettore della sorgente

Semiconduttori
D1-D6: diodi 1N4148

Resistori (a strato metallico, 1%)
R37, R37', R41, R41', R43, R43': 2,21 kΩ
R38, R38', R42, R42', R44, R44': 1 MΩ
R39, R39': 10 kΩ
R40, R40': 10,2 kΩ
R45, R45': 4,75 kΩ
R46, R46': 475 kΩ

Condensatori
C33, C34, C35, C36, C37, C39: 100 nF

Varie
ReA, ReB, ReC, ReD, ReE, ReF: relé subminiatura per montaggio su c.s., 2 contatti di scambio, bobina 12 V
K1: presa 10 poli per montaggio su c.s.
16 prese fono schermate per montaggio su pannello, con relative spine
1 circuito stampato

Figura 6. Schema elettrico dell'alimentatore per l'alta tensione ed i filamenti.

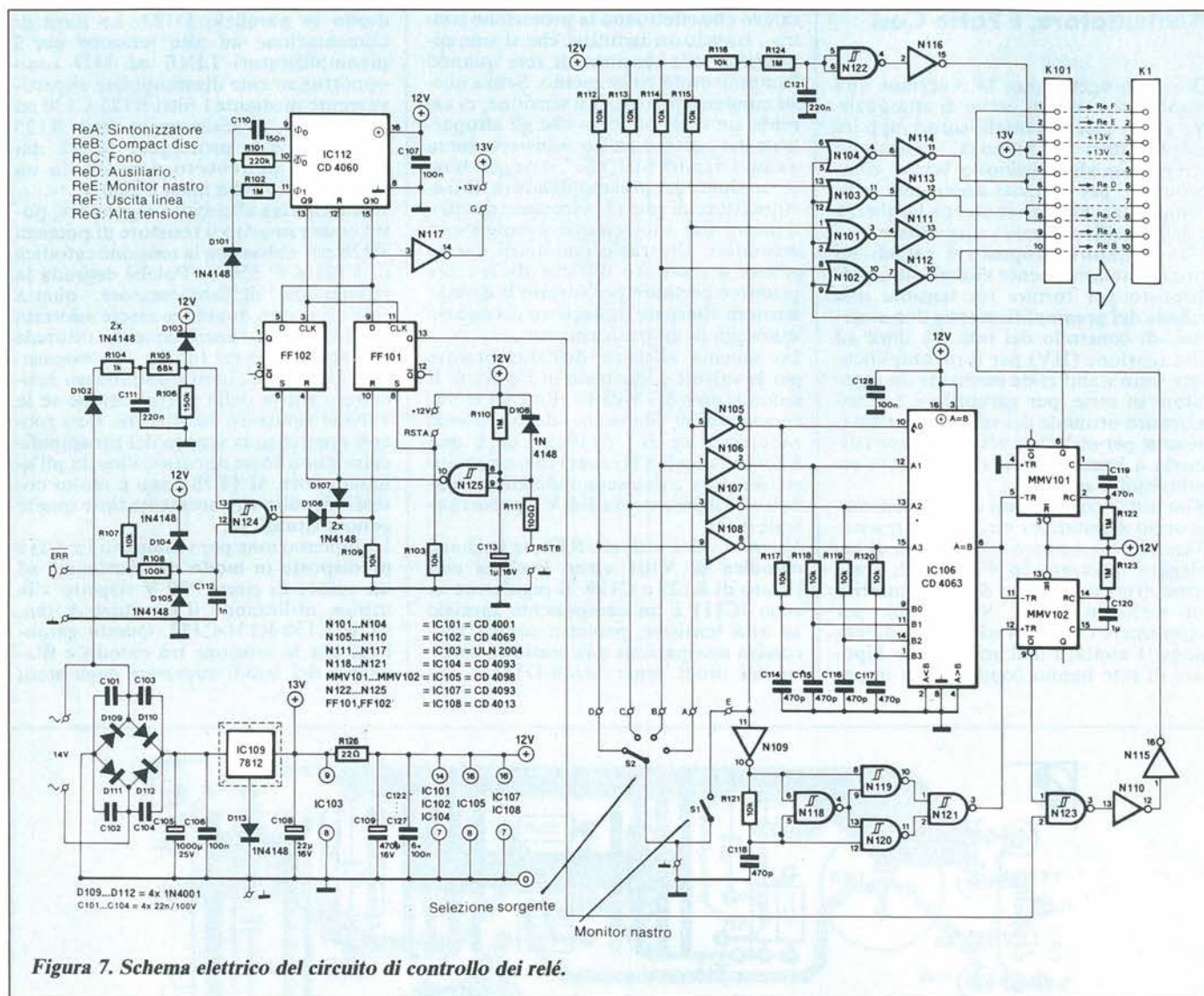



Figura 7. Schema elettrico del circuito di controllo dei relé.

Qualità Del Suono

Tutti i componenti dell'amplificatore a valvole devono essere di alta qualità, per garantire le migliori prestazioni possibili. Prove estensive di questo amplificatore a valvole, con l'aiuto di un'ampia varietà di materiale di programma, hanno dimostrato al di là di ogni dubbio che anche la qualità delle valvole e dei resistori conta in maniera piuttosto considerevole nelle prestazioni finali di questo progetto.

Tenendo presente che qualsiasi apprezzamento della qualità sonora del preamplificatore non è che un tentativo di descrivere impressioni psico-acustiche fondamentali, il montaggio di prova di un prototipo del preamplificatore a valvole ha dato origine alle seguenti osservazioni riguardanti le sue prestazioni:

* C'è un alto grado di neutralità sonora: nessuna parte dello spettro audio viene indebitamente accentuata.
* Le caratteristiche dinamiche soddisfano perfettamente ai requisiti necessari per i compact disc.
* La trasparenza del suono d'uscita è considerevole; l'amplificatore garantisce una riproduzione fedele della voce umana, nonché di quella degli strumenti a percussione.
* I singoli strumenti sono chiaramente distinguibili nello spettro composito.

Preamplificatore, Come Costruirlo

Il preamplificatore stereo a valvole deve essere costruito su un circuito stampato a doppia faccia incisa. Il montaggio dei componenti secondo lo schema di Figura 4 non dovrebbe presentare difficoltà. Per la costruzione dei controlli di volume (a resistori commutabili) e di bilanciamento, non è previsto un circuito stampato. Per il corretto montaggio, consultare la Figura 2.

Il condensatore C1 potrebbe dover subire adattamenti per costituire il giusto carico terminale per la cartuccia magnetodinamica. I resistori R10 ed R11 sono necessari soltanto se l'amplificatore di linea viene usato come unità separata; normalmente però, R10 è sostituito da un ponticello ed R11 non viene montato. I resistori R3, R8 ed R13 possono richiedere un valore leggermente diverso, per ottenere la desiderata sonorità d'uscita. I valori suggeriti sono: R3 ed R8 = 1,1 kΩ; R13 = 1,4 kΩ. Osservare che tutti i numeri dei componenti menzionati in precedenza valgono anche per il canale SINISTRO.

Il selettore delle sorgenti d'ingresso verrà montato sul circuito stampato di Figura 5.

Alimentatore, È Fatto Così

Questo progetto non fa eccezione alla regola che i circuiti audio di alta qualità, siano essi preamplificatori oppure amplificatori di potenza, richiedono sempre un'alimentazione senza compromessi, per la quale siano stati scelti componenti dimensionati con larghezza e della migliore qualità disponibile.
L'alimentatore proposto è quindi un circuito relativamente complicato, predisposto per fornire tre tensioni alla scheda del preamplificatore e due ai circuiti di controllo dei relé. Le linee ad alta tensione (HV) per il preamplificatore sono stabilizzate mediante un regolatore in serie, per garantire il funzionamento ottimale dei triodi in cassetta, nonché per escludere efficacemente i disturbi a bassa frequenza da queste sezioni molto sensibili.
Non tutti i componenti dell'alimentatore sono montati su circuito stampato. Facendo riferimento allo schema di cablaggio mostrato in Figura 10, tra i conduttori della linea di rete è inserito un varistore (SIOV S10 K250), per sopprimere i disturbi ed i picchi di tensione. I contatti dell'interruttore bipolare di rete hanno condensatori in parallelo che effettuano la protezione contro i transistori induttivi che si sovrappongono alla tensione di rete quando l'amplificatore viene spento. Senza questi condensatori ad alta tensione, ci sarebbe un reale pericolo che gli altoparlanti del sistema audio subissero danni a causa di poderosi "clic", o peggio boati, originati dal preamplificatore. Il trasformatore di rete (Tr) fornisce quattro tensioni dai suoi cinque avvolgimenti secondari. Un trasformatore di questo genere è piuttosto difficile da trovare pronto e pertanto per fornire le diverse tensioni alternate sarà spesso necessario usare più di un trasformatore.
Lo schema elettrico dell'alimentatore per le valvole è illustrato in Figura 6. Il secondario a 6,3 V di Tr alimenta esclusivamente il filamento della valvola raddrizzatrice HT (V101), che è una EZ80 od una EX81, usata in un circuito rettificatore a due semionde alimentato dall'avvolgimento da 360 V a presa centrale di Tr.
Quando viene attivato REG, la tensione catodica di V101 viene livellata con l'aiuto di R127 e C129. Il regolatore in serie IC111 è un componente speciale ad alta tensione, protetto contro l'eccessiva dissipazione e la tensione inversa dai diodi zener D119-D121 e dal diodo in parallelo D122. Le linee di alimentazione ad alta tensione per i preamplificatori LINE ed MD sono opportunamente disaccoppiate rispettivamente mediante i filtri R125-C130 ed R129-C131. Il resistore in serie R125 serve anche a proteggere IC111 dai danni che potrebbero derivare da un cortocircuito sulla linea + 350 V.
In alternativa al circuito regolatore, potrà essere inserito il resistore di potenza R128 per abbassare la tensione catodica di V101 a + 350 V. Poiché degrada la regolazione dell'alimentatore, questa soluzione non dovrebbe essere adottata se si vuole un funzionamento ottimale dell'amplificatore. Inoltre, i condensatori di filtro all'uscita potrebbero bruciare a causa della sovratensione se le valvole venissero estratte dai loro zoccoli oppure se la scheda del preamplificatore non fosse ancora collegata all'alimentatore. Il TL783 non è molto costoso ed evita efficacemente tutte queste penose situazioni.
L'alimentazione per i filamenti (± Uf) è predisposta in modo da "fluttuare" ad un valore di circa +90 V rispetto alla massa, utilizzando il partitore di tensione R130-R131-C132. Questo garantisce che la tensione tra catodo e filamento dei triodi superiori degli stadi

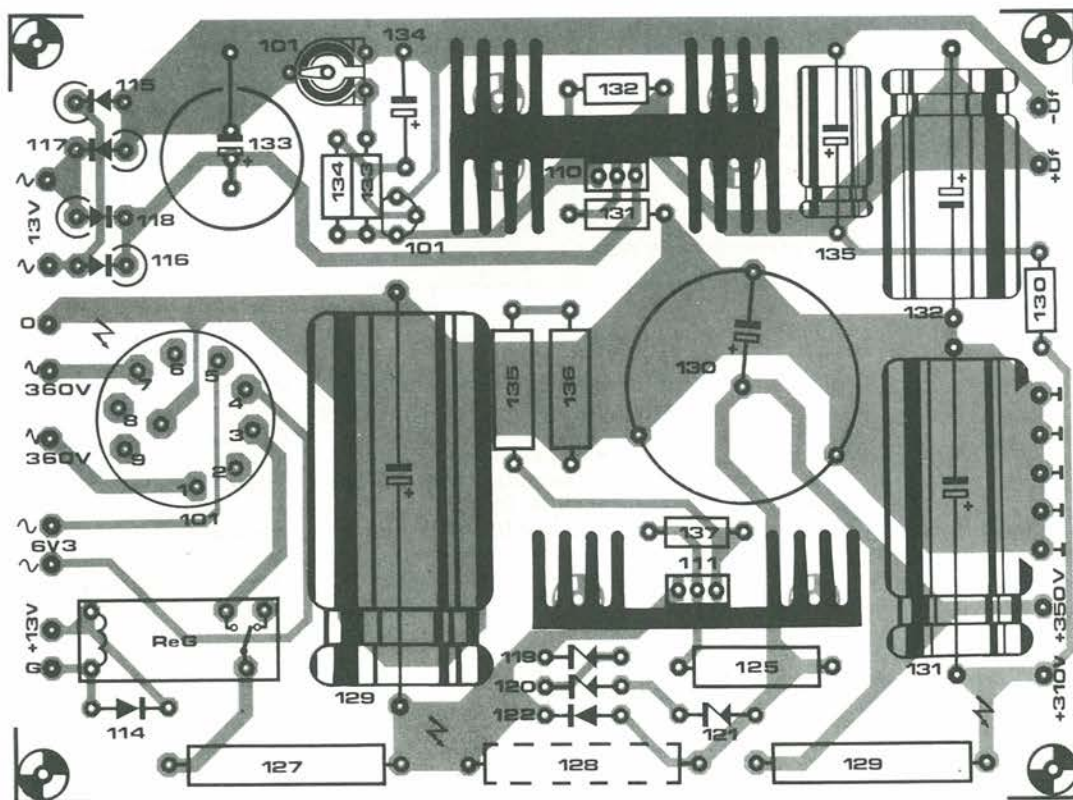



Figura 8. Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'alimentatore.

preamplificatori non superi il limite di sicurezza. L'alimentazione per i filamenti, basata su un regolatore LM317, è regolabile mediante P101 e fornisce una possibilità di "avviamento morbido" (realizzato mediante R134-C134-T101) che permette alle valvole di riscaldarsi gradualmente quando l'apparecchio viene acceso, prolungando in tal modo la durata utile degli elementi di emissione elettronica.
Le alimentazioni a +12 V ed a +13 V per i circuiti di controllo dei relé sono illustrate nell'angolo in basso a sinistra della Figura 7. Osservare che, in parallelo ai diodi rettificatori, sono collegati condensatori con la funzione di sopprimere i disturbi. Il diodo D113 eleva il livello del collegamento comune di IC109 a circa 1 V rispetto a quello di massa, allo scopo di ottenere dal regolatore 7812 una tensione sufficientemente elevata per la bobina del relé.

Il Controllo Dei Relé

I relé della scheda di selezione delle sorgenti d'ingresso sono controllati dai circuiti logici mostrati in Figura 7. Al momento in cui viene data corrente, il relé LINE OUT (REF) si attiva dopo un piccolo ritardo, ma si disattiva immediatamente quando il preamplificatore viene spento. Per garantire una commutazione non rumorosa del preamplificatore, il relé LINE OUT viene brevemente disattivato quando vengono azionati sia il commutatore TAPE MONITOR sia il commutatore SOURCE SELECT.
Facendo riferimento alla Figura 7, la configurazione logica ai contatti di S2 viene invertita dalle porte N105-N108 ed applicata al comparatore a 4 bit IC106. L'uscita A=B di questo chip è a livello alto quando i due nibble sugli ingressi A0-A3 e B0-B3 sono uguali. I circuiti di ritardo R117-C114, R118-C115, R119-C116 ed R120-C117 rendono, per un istante molto breve, il nibble B diverso dal nibble A quando viene azionato S2 per selezionare un'altra sorgente d'ingresso per il preamplificatore. L'impulso negativo all'uscita A=B di IC106 fa partire i multivibratori monostabili MMV101 ed MMV102, che sono configurati in modo da fornire rispettivamente i ritardi di 0,5 ed 1 secondo. Il monostabile MMV101 disattiva il relé scelto tramite la corretta porta NOR (N101-N104) mentre MMV102 disattiva il relé LINE OUTPUT tramite N123-N110-N115. Una volta trascorso il ritardo causato da MMV101, il nuovo segnale d'ingresso scelto viene collegato all'ingresso del preamplificatore tramite il relativo contatto del relé.
Analogamente, viene ristabilito il collegamento di uscita di linea dopo che è trascorso il ritardo causato da MMV102.

Elenco Componenti

Alimentatore

Semiconduttori
D114: diodo 1N4001
D115-D118: diodi 1N5401
D119-D121: diodi zener 39 V, 0,4 W
D122: diodo 1N4004
T101: transistore BC557B
IC110: circuito integrato LM317
IC111: circuito integrato TL783 oppure 783

Resistori (± 5%)
R127: 1 kΩ 5 W
R128: 3,3 kΩ 5 W
R129: 4,7 kΩ 1 W
R130: 180 kΩ
R131: 62 kΩ
R132: 220 Ω
R133: 1,8 kΩ
R134: 100 kΩ
R135, R136: 47 kΩ 1 W
R137: 330 Ω
R138: 470 Ω 1 W
P101: 250 Ω, trimmer

Condensatori
C129: 47 µF/500 V elettrolitico assiale
C130: 220 µF/385 V elettrolitico radiale a cartuccia
C131: 47 µF/350 V elettrolitico assiale
C132: 100 µF/100 V elettrolitico assiale
C133: 2200 µF/25 V elettrolitico radiale
C134: 22 µF/16 V elettrolitico assiale
C135: 100 µF/16 V elettrolitico assiale

Valvole
1 EZ80 oppure EZ81 con zoccolo a 9 piedini per montaggio su circuito stampato

Varie
2 dissipatori termici per IC110 ed IC111 (vedi disposizione dei componenti)
REG: relé per montaggio su c.s., unico contatto
1 circuito stampato, tagliato secondo necessità

Parti dell'alimentatore non montate sul circuito stampato
2 condensatori 47 nF, 250 V eff
1 resistore 2,2 MΩ, 1 W
1 varistore S10K250 Siemens
1 trasformatore di rete 2 x 360 V/50 mA, 6,3 V/1 A, 13 V/1,5 A, 14 V/1 A.
1 presa di rete con fusibile
1 interruttore bipolare di rete con segnalatore luminoso

Quando l'interruttore TAPE/MONITOR S1 è chiuso, viene generato un impulso positivo, con l'aiuto di N109, del circuito di ritardo R121-C118 e delle porte NAND N118-N121. Questo impulso fa partire MMV102, cosicché viene disattivato il relé LINE OUT (REF). Dopo un ritardo, causato da R124-C121, viene attivato il relé REE (TAPE/MONITOR). Il relé di uscita di linea viene riattivato dopo che è trascorso il ritardo causato da MMV102. Durante la suddetta operazione, i collegamenti di selezione della sorgente e TAPE OUT non vengono interrotti.
Il relé LINE OUT non può essere attivato prima che lo sia N123 con l'aiuto del segnale Q proveniente da FF101, che fa parte del circuito di ritardo all'accensione e di rilevamento guasti.
Il contatore binario IC112 controlla due sequenze di temporizzazione. Dopo un ritardo di circa mezzo minuto, l'uscita Q10 commuta alla tensione più elevata, con l'aiuto del relé G. Dopo altri 30 secondi, l'uscita Q di FF101 consente ad N123 di attivare il relé LINE OUT.
Il contatore binario viene sincronizzato dal suo oscillatore interno, la cui frequenza è determinata da R101-C110.
La porta logica a trigger di Schmitt N125 fornisce il ritardo di accensione ai circuiti di controllo dei relé, per garantire i corretti stati logici iniziali di IC112, FF101 ed FF102. La porta logica N124 permette di controllare il relé LINE OUT mediante un circuito facoltativo di rilevamento guasti, che dovrebbe fornire un livello logico basso all'ingresso ERR negato, in risposta ad una componente di tensione continua o ad un eccessivo rumore all'uscita del (pre)amplificatore. Ci sono due modi per ristabilire il collegamento LINE OUT all'amplificatore di potenza: portare RSTA a livello logico alto, per esempio premendo un pulsante collegato a questo ingresso, oppure mandando analogamente a livello basso RSTB. Quest'ultima operazione causa il ristabilimento della tensione, mediante il ciclo di riaccensione descritto in precedenza, prima che venga riattivato REF.

Costruzione Della Scheda Di Alimentazione E Di Controllo

Prima di iniziare a montare i componenti sulla scheda di alimentazione e di controllo dei relé, questa dovrà probabilmente essere tagliata per adattarsi ad una particolare disposizione all'interno del mobiletto previsto per il preamplificatore. Il tracciato delle piste di rame e la disposizione dei componenti, per ciascuna sezione della scheda, sono mostrati in Figura 8 (alimentatore) ed in Figura 9 (circuiti di controllo dei relé).

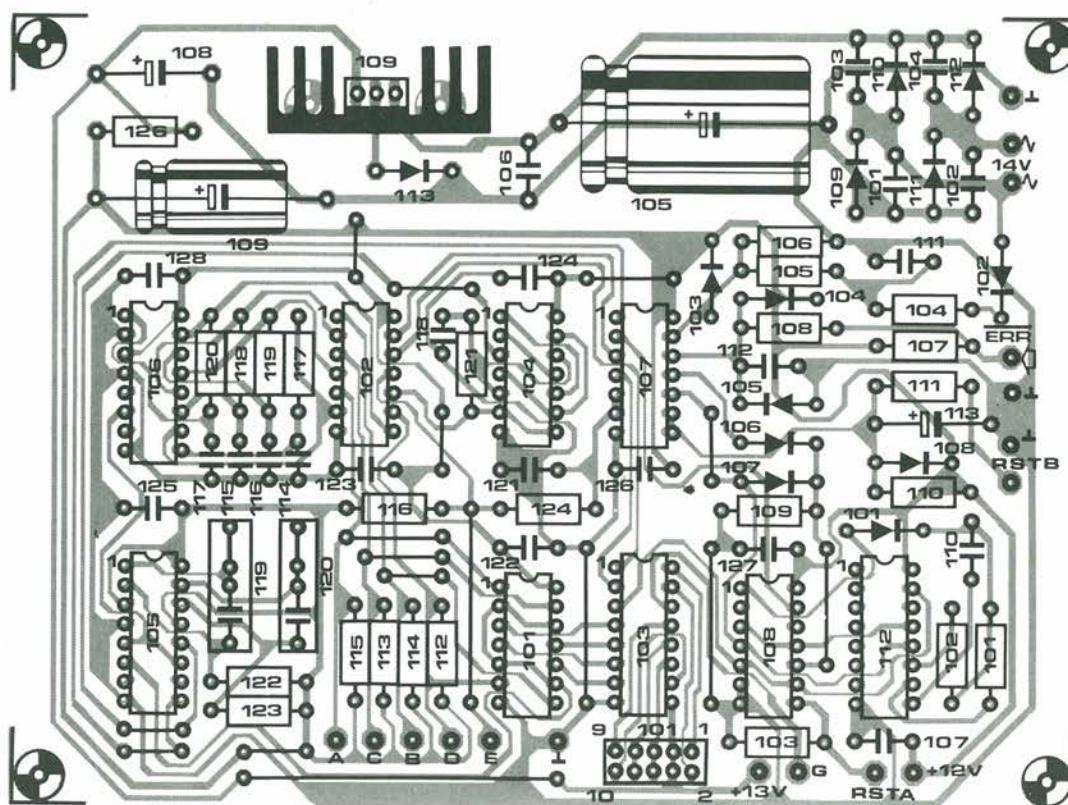



Figura 9. Disposizione dei componenti sul circuito stampato di controllo dei relé.

Elenco Componenti

Scheda controllo relé

Semiconduttori
D101-D108, D113: diodi 1N4148
D109-D112: diodi 1N4001
IC101: circuito integrato 4001
IC102: circuito integrato 4069
IC103: circuito integrato ULN2004
IC104, IC107: circuiti integrati 4093
IC105: circuito integrato 4098
IC106: circuito integrato 4063
IC108: circuito integrato 4013
IC109: circuito integrato 7812
IC112: circuito integrato 4060

Resistori ± 5%
R101: 220 kΩ
R102, R110, R122-R124: 1 MΩ
R103, R107, R109, R112-121: 10 kΩ
R104: 1 kΩ
R105: 68 kΩ
R106: 150 kΩ
R108: 100 kΩ
R111: 100 Ω
R126: 22 Ω

Condensatori
C101-C104: 22 nF/100 V
C105: 1000 μF/25 V elettrol. assiale
C106, C107, C122-C128: 100 nF
C108: 22 μF/16 V, elettrolitico assiale
C109: 470 μF/16 V, elettrol. assiale
C110: 150 nF
C111, C121: 220 nF
C112: 1 nF
C113: 1 μF/16 V, elettrolitico assiale
C114-C118: 470 pF, ceramici
C119: 470 nF
C120: 1 μF, poliestere/policarbonato/MKT

Varie
1 dissipatore termico per IC109
pulsante in chiusura per RSTA ed RSTB (facoltativo)
S1: interruttore miniatura
S2: commutatore rotativo 1 via, 4 posizioni

L'Alimentazione Ad Alta Tensione

Per consentire un'adeguata dissipazione del calore, tutti i resistori di potenza sulla scheda dell'alimentatore devono essere montati leggermente sollevati rispetto alla superficie del circuito stampato. Il regolatore della tensione dei filamenti (IC110) è montato su due dissipatori termici fissati uno contro l'altro. Il regolatore dell'alta tensione (IC111) necessita di un solo dissipatore termico, che deve nondimeno essere adeguatamente dimensionato.
Trovando difficoltà ad approvvigionare il condensatore elettrolitico C129, con la tensione di lavoro indicata, è possibile sostituirlo con due componenti da 100 μF/250 V in serie, collegando in parallelo a ciascuno di essi un resistore da 470 kΩ/1 W, per consentire un'equilibrata distribuzione della tensione. Sul circuito stampato dovrebbe esserci tutto lo spazio sufficiente per accogliere questi elementi supplementari.
L'uso di circuito stabilizzatore con IC110 necessita che la tensione ai capi di C129 non sia maggiore di 450 V o

minore di 400 V. Potrebbe essere necessario adattare il resistore in serie R127, in modo da far rimanere questa tensione entro i limiti. Se esso è dimensionato per un'uscita compresa tra 400 e 420 V, diventa possibile usare un condensatore con tensione di lavoro di 450 V nella posizione di C129. Qualunque sia il tipo di condensatore usato, dovrà però essere adeguatamente dimensionato per una tensione maggiore della massima prevedibile, comprendendo gli effetti dell'aumentata oscillazione residua e delle fluttuazioni della rete.

Se fosse necessario un alimentatore senza valvole, la EZ80 o la EZ81 (V101) potranno essere sostituite da due diodi al silicio tipo 1N4007, i cui catodi vengono riuniti e collegati al piedino 3 dello zoccolo, mentre l'anodo di uno dei diodi va al piedino 1 e l'altro al piedino 7. Osservare che potrebbe rivelarsi necessario aumentare il valore di R127, per compensare la diminuita caduta di tensione ai capi del rettificatore.

Quando la scheda dell'alimentatore sarà terminata, potrà essere collaudata, applicando le relative tensioni alternate provenienti dal trasformatore. Il relé ad alta tensione REG può essere eccitato mediante un alimentatore esterno da 13 V, circa 30 secondi dopo aver dato corrente al trasformatore di rete.

Poiché diverse parti dell'alimentatore sono ad un potenziale pericolosamente elevato, si raccomanda vivamente di tenere una mano in tasca durante le misure di qualsiasi tensione del circuito. Non toccare mai nessun componente

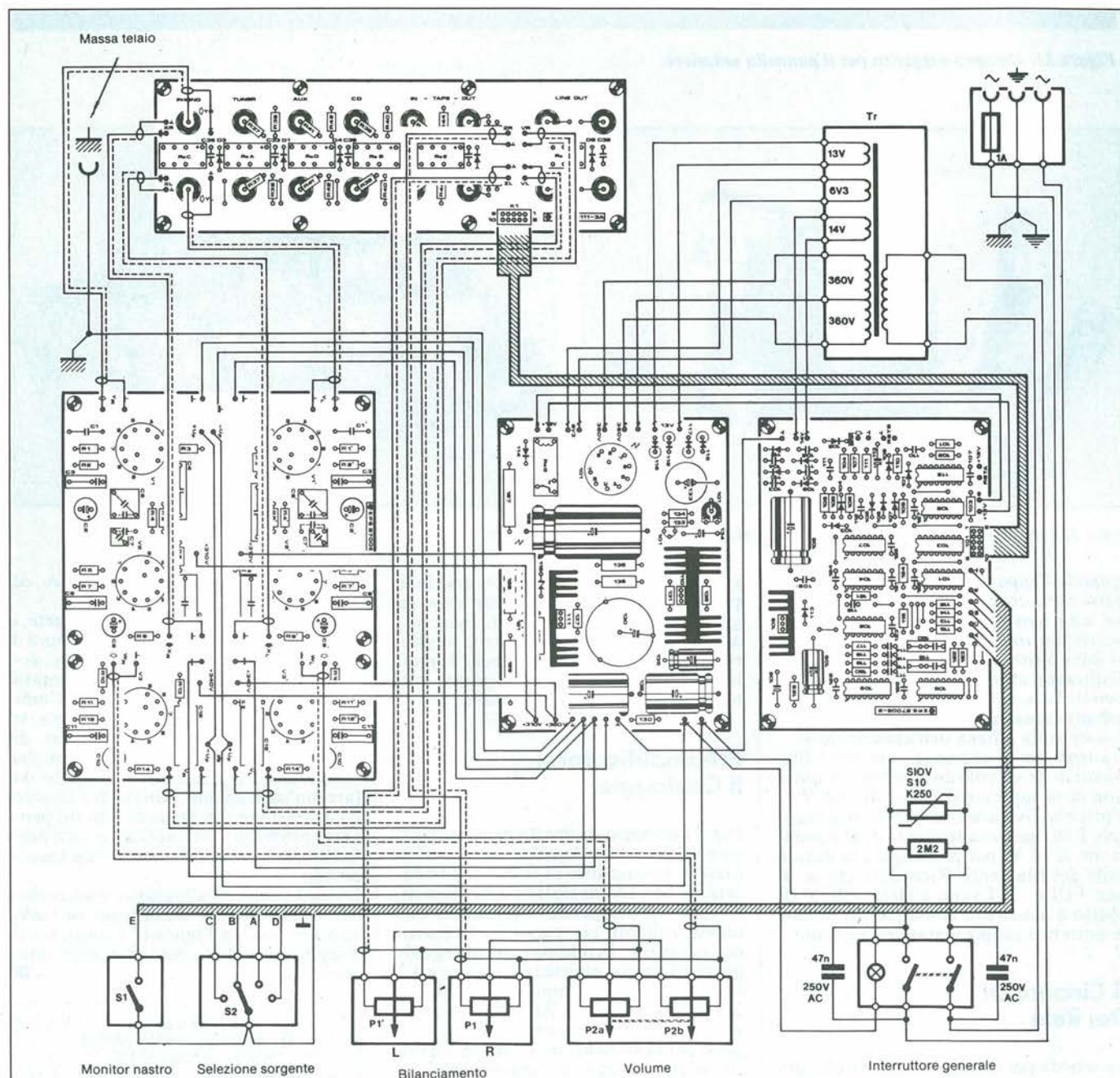



Figura 10. Schema di cablaggio per il preamplificatore a valvole.

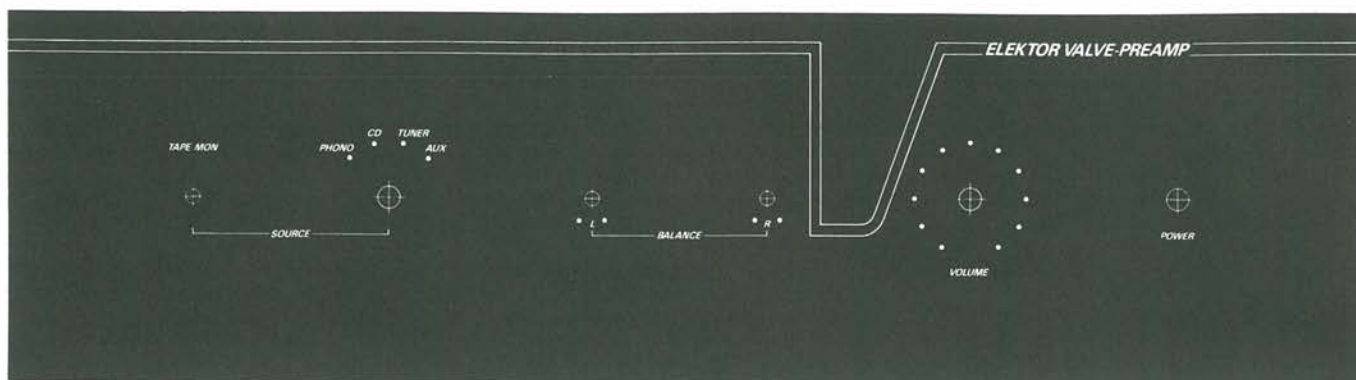



Figura 11. Disegno suggerito per il pannello anteriore.

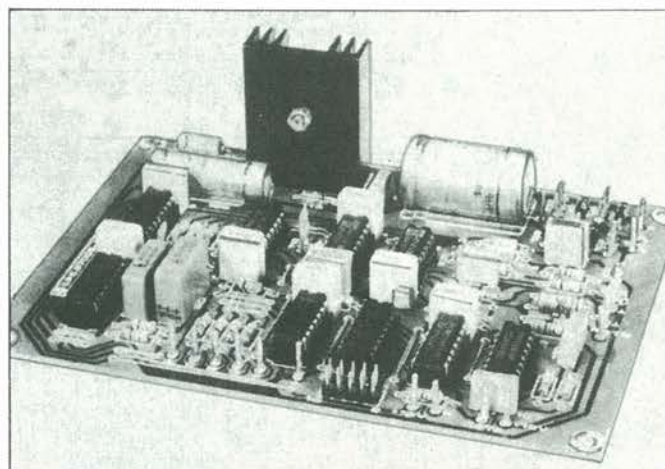
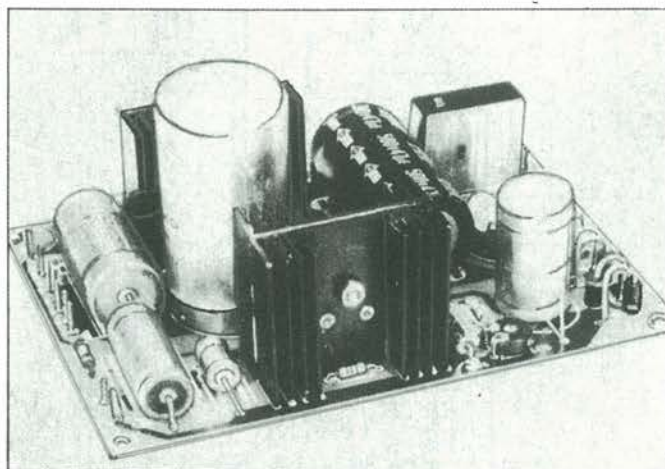



Foto 3. Circuiti stampati completi dell'alimentatore e del controllo per i relé.

quando l'apparecchio è acceso ed accertarsi che i condensatori di livellamento ad alta tensione siano completamente scarichi prima di intraprendere qualsiasi lavoro sulla scheda.
Utilizzare un resistore da 10 kΩ/5 W ben isolato, per scaricare i condensatori ad alta tensione, prima di iniziare a lavorare sulla scheda dell'alimentatore.
La tensione di alimentazione per i filamenti delle valvole del preamplificatore non deve superare il valore di 12,6 V.
Potrebbe rivelarsi una buona idea regolare P101 per una tensione di alimentazione di 12 V, per prolungare la durata utile dei filamenti. Ricordare che le linee +Uf e −Uf sono a circa +90 V rispetto a massa e di conseguenza toccarle potrebbe rappresentare un pericolo.

Il Circuito Di Controllo Dei Relé

La scheda per la sezione di controllo dei relé è illustrata in Figura 9. Montare il regolatore IC109 con un dissipatore termico piuttosto grande, che sia in grado di provvedere alla potenza dissipata. Una spina a 10 poli per montaggio su circuito stampato ed una presa adatta saranno naturalmente la migliore soluzione, ma non sarà facile trovarle, perché vengono principalmente usate nelle applicazioni industriali.

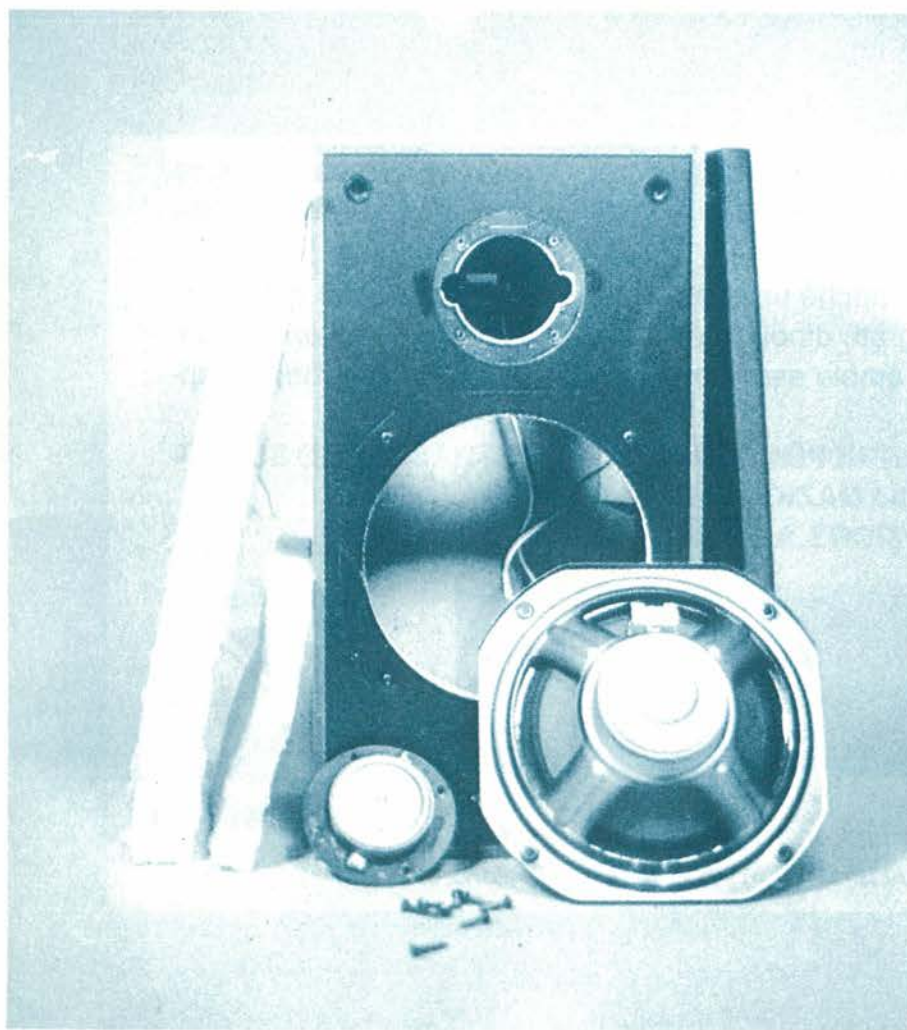
Preamplificatore, Il Cablaggio

Per il cablaggio di questo preamplificatore valgono tutte le solite regole; effettuare le connessioni di rete e di alimentazione con filo di sezione relativamente forte, proteggendo i terminali con tubetti isolanti, per garantire la massima sicurezza. I collegamenti di segnale possono essere effettuati con normale cavetto schermato oppure, se preferite, con cavetto coassiale RG58. Se i circuiti stampati ed i componenti esterni vengono collegati come mostrato in Figura 10, il rischio che si formino spire di massa è molto scarso.
Osservare che ci sono solo due collegamenti al mobiletto del preamplificatore. Gli ingressi ERR negato, RSTA ed RSTB non sono collegati.
Per quanto riguarda la sezione di rete, i condensatori antidisturbo, come pure il resistore da 2,2 MΩ ed il varistore, sono montati direttamente sui contatti dell'interruttore bipolare di rete. Come mostrato nello schema di cablaggio, la lampadina interna dell'interruttore di rete viene alimentata dalla tensione dei filamenti ed è predisposta in modo da fare un'indicazione visuale del ritardo all'accensione. La presa di rete sul pannello posteriore del mobiletto sarà preferibilmente del tipo con fusibile incorporato.
L'amplificatore è alloggiato in un mobiletto standard per montaggio su rack, alto 133 mm. In Figura 11 è illustrato il disegno consigliato per il pannello anteriore. ■

Leggete a pag. 58
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato.

Cod. P157
(selettore segnale ingresso) Prezzo L. 14.000

Come Ti Dinamizzo La Cassa Acustica

La reazione elettrica è la chiave di volta di molti circuiti elettronici. La reazione acustica, invece, non è altrettanto diffusa, ma in queste pagine suggeriamo come effettuare con questa interessante proprietà vari esperimenti pratici, utilizzando un altoparlante per le basse frequenze.

Fin da quando Thiele e Small pubblicarono la loro opera sulla teoria degli altoparlanti, è stato possibile calcolare con notevole precisione la forma e le dimensioni ideali del contenitore che dovrà racchiudere l'altoparlante oppure, viceversa, come si comporterà un altoparlante inserito in un determinato mobile. Secondo Small, una cassa acustica chiusa si comporta come un filtro passa-alto del secondo ordine, mentre Thiele ha dimostrato che le casse bass-reflex e quelle a linea di trasmissione funzionano come filtri del quarto o del sesto ordine. Da quanto abbiamo appena detto risulta chiaro che una cassa acustica chiusa permette una migliore riproduzione dei bassi rispetto ad un sistema aperto.
Le prestazioni di un filtro sono determinate dal suo fattore di merito Q e dalla sua frequenza di risonanza f. Questo vale anche per un sistema completo di altoparlanti, comprendente anche il mobile, in cui il Q totale è denominato Q_{tc} e la frequenza di risonanza f_c. In un sistema ideale, queste grandezze devono avere i seguenti valori:

$$Q_{tc} = 0,5...0,7 \text{ ed } f_c < 30 \text{ Hz}$$

Inoltre, il volume del mobile non dovrebbe preferibilmente essere maggiore di 100 litri; la banda di frequenza dovrebbe essere maggiore di 300 Hz e la distorsione non dovrebbe superare l'1%. È praticamente impossibile soddisfare questi requisiti con un sistema di altoparlanti passivo, specialmente per quanto riguarda Q_{tc} ed f_c. In un sistema attivo, è molto più facile approssimare la situazione ideale. L'equalizzazione della risposta in frequenza è uno dei modi per affrontare il problema. In linea di principio è però meglio utilizzare un sistema controllato. Sfortunatamente, tale sistema è incline a sviluppare oscillazioni spurie, che possono tuttavia essere evitate usando una reazione negativa (controreazione).

Sistemi Controllati Di Base

Il controllo è possibile convertendo una parte dell'emissione acustica dell'altoparlante in un segnale elettrico e riportando quest'ultimo all'ingresso dell'amplificatore di potenza. A questo scopo, un trasduttore di accelerazione molto leggero dovrà essere applicato al cono dell'unità di eccitazione (altoparlante).
Lo schema a blocchi di una possibile disposizione è mostrato in Figura 1. La cassa acustica di sinistra contiene i circuiti elettronici di controllo, seguiti dall'amplificatore di potenza, che ha un guadagno di circa 30 dB, nonché dal sistema di altoparlanti.
L'elettronica di controllo è formata da un sommatore che combina i segnali del canale destro e del canale sinistro, da un filtro passa-basso con frequenza di taglio di 100 Hz e da un amplificatore differenziale, nel quale il segnale d'ingresso filtrato viene ridotto dal segnale di correzione proveniente dall'anello di controreazione.
L'amplificatore di potenza può essere di qualsiasi tipo, ma il suo guadagno dovrebbe preferibilmente essere di circa 30 dB.
Un guadagno minore renderebbe necessario un qualche aggiustamento dell'anello di controllo, mentre un guadagno più elevato aumenterebbe la tendenza all'oscillazione del sistema di altoparlanti.
Quest'ultimo contiene l'unità di eccitazione, completa del trasduttore di accelerazione (M) e del convertitore di impedenza (IC1).

Convertitore Di Impedenza

Il convertitore di impedenza (Figura 2) è formato da un amplificatore operazionale TL071, i cui collegamenti ai piedini sono mostrati in Figura 3. Questo stadio dovrà essere installato più vicino possibile al trasduttore di accelerazione, di preferenza proprio sul cestello dell'unità di eccitazione, come mostrato in Figura 7.

Circuiti Di Controllo

Il sommatore IC2 (Figura 3) combina i due segnali stereo per formare un segnale monoaurale. Il potenziometro P1 predispone il livello d'ingresso per il filtro passa-basso IC3-IC4. Questo filtro di Bessel ha una frequenza di taglio di 100 Hz ed una pendenza al limite di 24 dB/ottava.
L'amplificatore di controllo vero e proprio è IC5; i valori di R9, R11 e C9 determinano la risposta ai transitori del sistema nel suo complesso. A questi valori torneremo nel paragrafo "messa a punto".

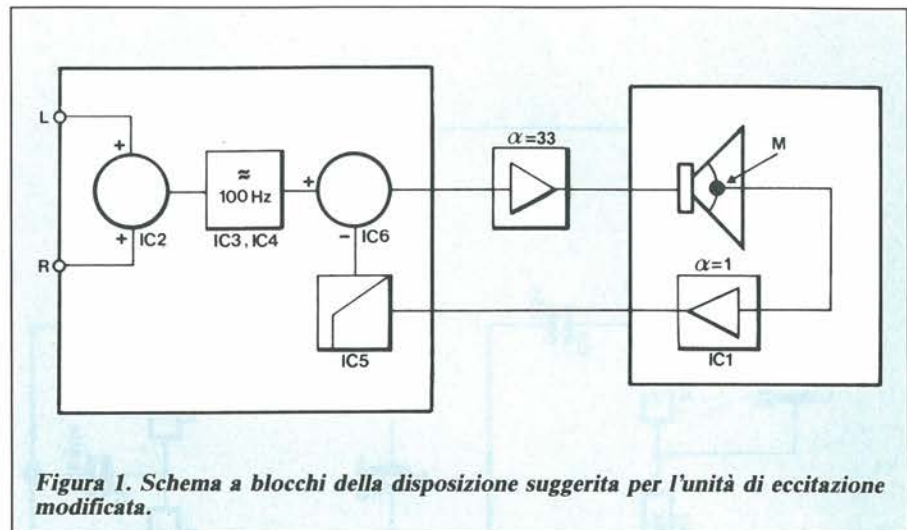



Figura 1. Schema a blocchi della disposizione suggerita per l'unità di eccitazione modificata.

Il segnale di controllo viene ricavato dal segnale audio filtrato, mediante il sottrattore IC6. L'uscita di questo stadio viene applicata al buffer IC7, tramite due sezioni passa-basso formate da R16-C11 e da R17-C12. Queste sezioni sopprimono ulteriormente qualunque tendenza all'oscillazione e sono indispensabili.
È possibile fare a meno del convertitore di impedenza IC1 e del buffer IC7, ma i valori delle sezioni passa-basso tra IC6 ed IC7 dovrebbero in tal caso essere ricalcolati, tenendo nel dovuto conto l'impedenza d'ingresso dell'amplificatore di potenza.

Modifica Dell'Unità Di Eccitazione

Il trasduttore di accelerazione è formato da un tweeter piezoelettrico staccato dal suo cestello, come mostrato in Figura 4. I fili di collegamento sono stati tagliati in corrispondenza ai terminali e non alla loro unione con il cristallo. Il residuo del cono verrà poi ritagliato alla stessa misura del disco piezoelettrico.
Il trasduttore di accelerazione così costruito potrà essere fissato sopra o sotto la calotta antipolvere del woofer.
Il secondo sistema è da preferire, ma sarà possibile solo se la calotta è stata fissata con un collante termoplastico. La calotta potrà essere smontata con relativa facilità utilizzando un coltello con la lama riscaldata, come mostrato in Figura 5. Il distacco della calotta dovrà essere naturalmente effettuato con la massima attenzione, per evitare di danneggiare il cono o la bobina mobile dell'unità di eccitazione.
Dopo aver smontato la calotta antipolvere, questa dovrà essere irrigidita con un sottile strato di resina epossidica ed un pezzo di tessuto di vetro applicati al suo interno (Figura 6). La stessa resina epossidica potrà essere usata anche per fissare in posizione il trasduttore. Nel frattempo, il woofer dovrà essere tenuto rovesciato, per evitare che la polvere entri nel traferro.
Dopo che la resina epossidica si sarà indurita, saldare un sottile filo flessibile a ciascuna delle due corte connessioni del trasduttore. Incollare anche questi

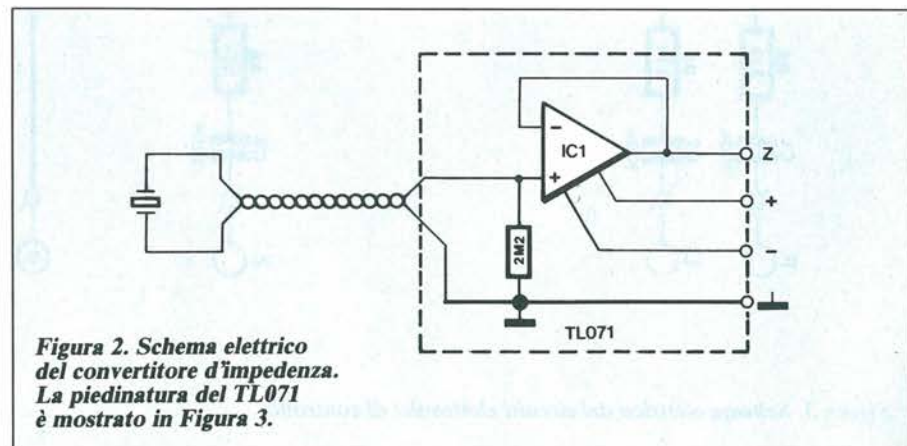



Figura 2. Schema elettrico del convertitore d'impedenza. La piedinatura del TL071 è mostrato in Figura 3.

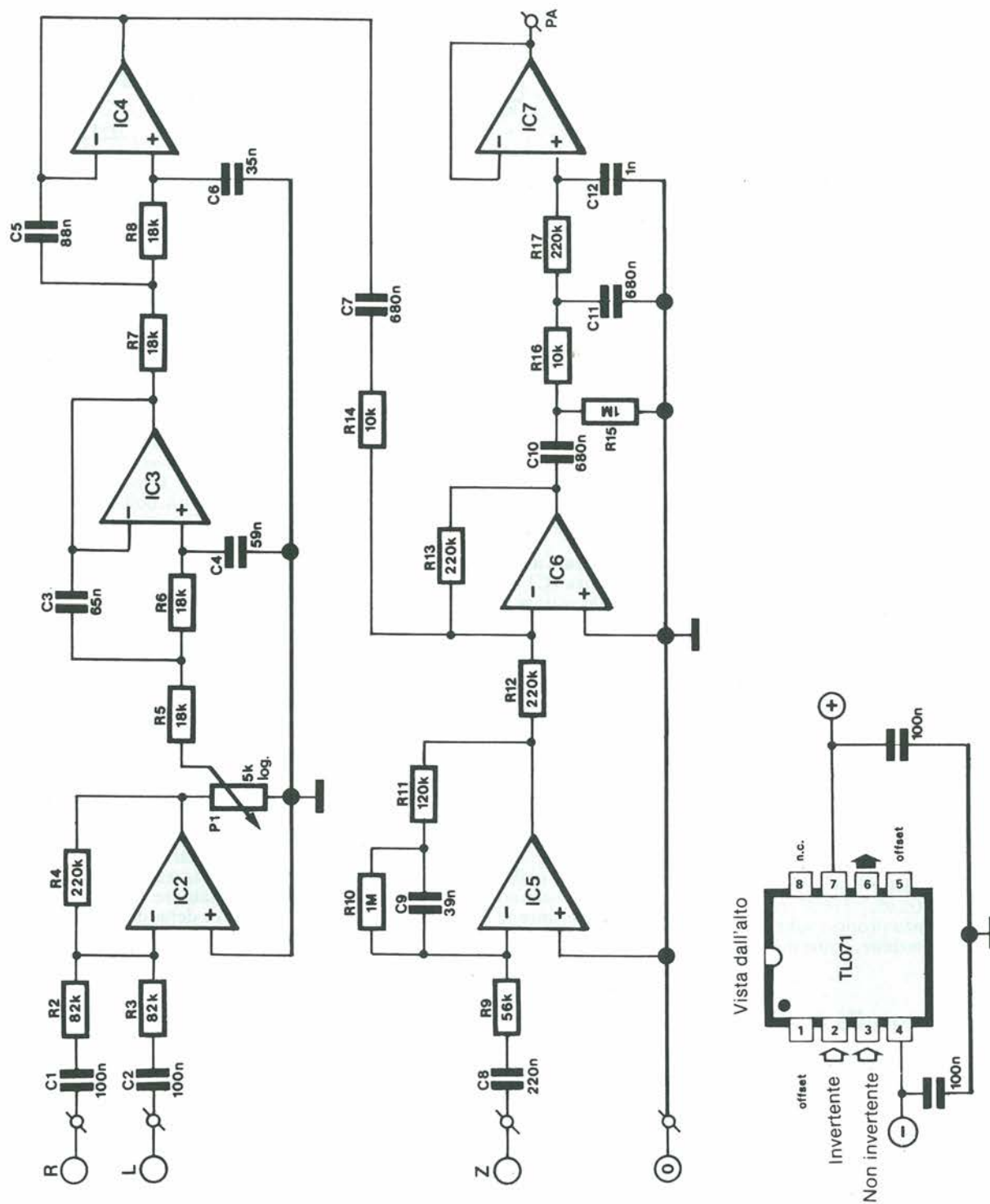



Figura 3. Schema elettrico dei circuiti elettronici di controllo.

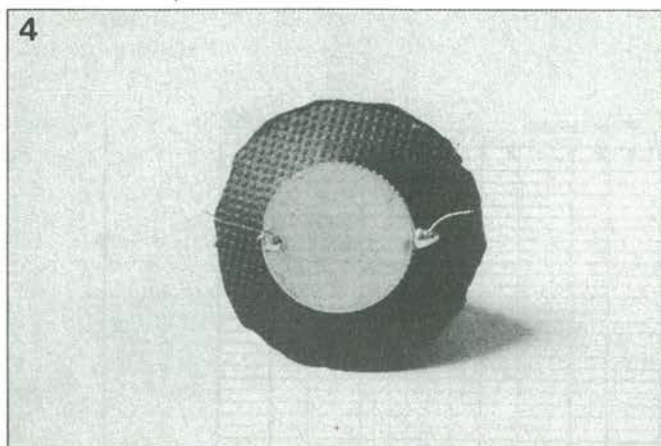



Figura 4. Tweeter piezoelettrico, dopo la rimozione del cestello.

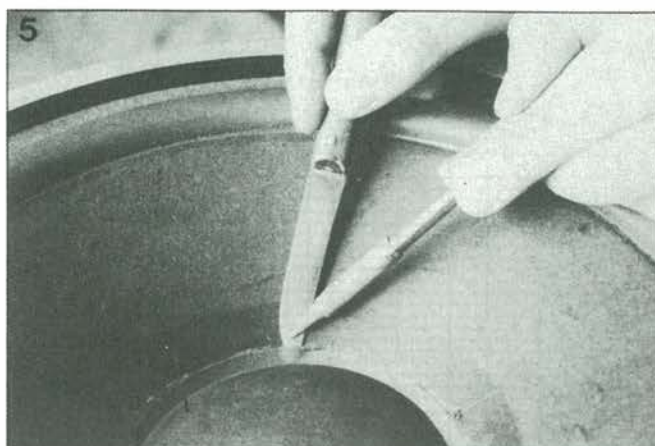



Figura 5. Smontaggio della calotta antipolvere del cono dell'unità di eccitazione per i toni bassi.

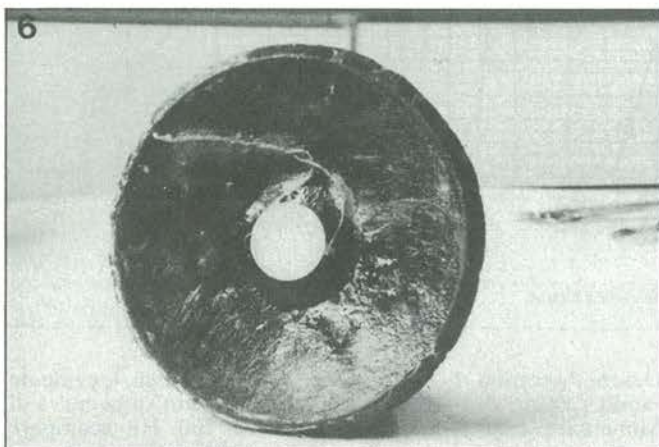



Figura 6. La calotta antipolvere dovrà essere irrigidita applicando internamente un sottile strato di resina epossidica, che potrà essere anche usata per fissare il trasduttore di accelerazione.

Figura 7. Unità di eccitazione per i toni bassi modificata: osservare il modo in cui è fissato al cestello il convertitore d'impedenza.

fili alla calotta antipolvere, per evitare che più tardi essi possano vibrare all'unisono con il cono.
Fissare poi nuovamente al cono la calotta antipolvere, preferibilmente mediante un collante termoplastico, in modo da permetterne lo smontaggio in un secondo tempo, se necessario.
Prima di incollarla in posizione, è però necessario praticare un piccolo foro sul cono, attraverso il quale potranno uscire i fili flessibili di collegamento. Incollare questi fili al cono, analogamente a quelli della bobina mobile e collegarli infine alla basetta del convertitore d'impedenza, come mostrato nelle Figure 2 e 7. La loro lunghezza dovrebbe essere preferibilmente uguale a quella dei fili della bobina mobile.
L'unità di eccitazione sarà così pronta per il funzionamento (Figura 7).
Tutte le parti che formano il sistema devono ora essere interconnesse come mostrato in Figura 1. Cortocircuitare

Tabella 1

Distorsione armonica a 96 dB, alla distanza di 1 m

Frequenza (Hz)	30	40	70	100
senza controreazione	4.5%	1.7%	0.65%	0.85%
con controreazione	1.5%	0.6%	0.5%	0.65%

Massima pressione sonora a 40 Hz, con diversi volumi del mobile

Volume (litri)	50	70	100
senza controreazione	98 dB	100 dB	102 dB
con controreazione	101 dB	103 dB	105 dB

Parametri del sistema, misurati in un mobile da 10 litri

	Q_{tc}	f_c	$f_{3\,dB}$
senza controreazione	1.9	48 Hz	29 Hz
con controreazione	0.6	17 Hz	20 Hz

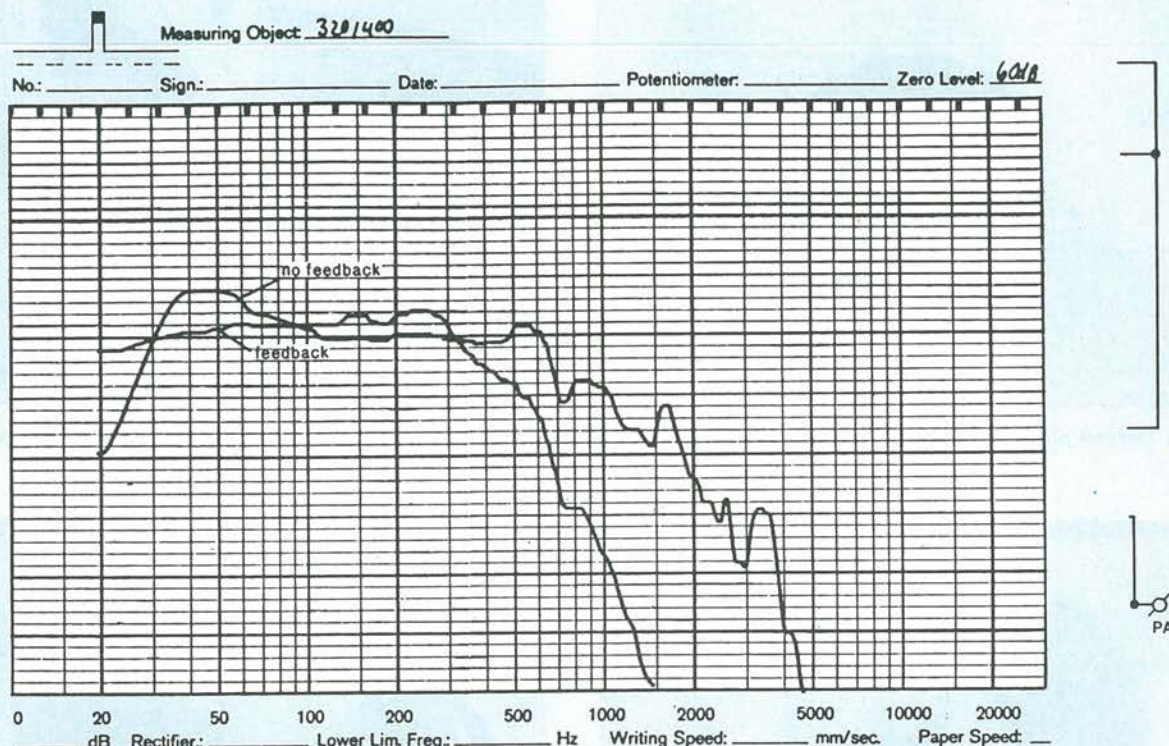



Figura 8. Curve di risposta in frequenza del sistema, con e senza controreazione.

R11 e C9 mediante un interruttore, per disattivare il circuito di controllo. Quando l'interruttore viene aperto momentaneamente, deve verificarsi uno di questi fenomeni:
* L'altoparlante rimane silenzioso.
* Il sistema oscilla a bassa frequenza (minore di 100 Hz).
* Il sistema oscilla ad alta frequenza (maggiore di 1 kHz).

Nel primo caso, tutto va bene ed il sistema può essere utilizzato.
Nel secondo caso, dovranno essere invertiti i collegamenti dal trasduttore al convertitore d'impedenza.
Nel terzo caso, le oscillazioni dovranno essere smorzate cambiando i valori di alcuni componenti. Aumentare dapprima C12 ad 1,8 nF e, se questo non elimina l'inconveniente, portare la capacità di C11 ad 1 μF. Se il problema non risultasse ancora risolto, diminuire il valore di R11 ed aumentare quello di C9. Il resistore R11 influenza la frequenza di crossover più bassa, mentre C9 varia il Q_{tc} del sistema. Alla fine, non dimenticare di staccare l'interruttore collegato ai capi di R11 ed R9.
Le caratteristiche di risposta in frequenza mostrate in Figura 8 evidenziano il risultato della modifica. È evidente che l'eccesso concentrato sulla curva di risposta tra 30 e 100 Hz scompare quando viene applicata la controreazione. Anche la risposta tra 20 e 30 Hz viene molto migliorata.
In Tabella 1 sono elencate anche alcune misure relative a questa modifica.
Il sistema completo di controreazione è stato messo a confronto con sistemi di altoparlanti di alta qualità: in tutti i casi, le prestazioni sono state altrettanto buone, nella banda dei toni bassi, nonostante il costo sia soltanto una frazione di quello della "concorrenza". ■

I Filtri Di Linkwitz

Un'idea inedita per realizzare su misura i filtri cross-over per le tue casse acustiche: niente bobine introvabili, niente condensatori enormi. Solo un pugno di op-amp e...

Un'analisi effettuata da Siegfried Linkwitz nel numero di Gennaio 1976 del "Journal of the Audio Engineering Society" dimostra che i convenzionali filtri di cross-over hanno un effetto negativo sul diagramma di irradiazione di un sistema di altoparlanti multicanale, sia nei riguardi della direttività che dell'ampiezza. Basandosi sulla sua ricerca, Linkwitz ha proposto un nuovo tipo di circuito che fornisce un diagramma di radiazione uniforme ed un'ampiezza costante. Il filtro, praticamente derivato dal Butterworth, venne descritto dapprima da Riley e di conseguenza viene talvolta chiamato rete di Linkwitz-Riley.

Per motivi di semplicità, la nostra analisi riguarda un sistema di altoparlanti a due canali.

Per ottenere risultati ottimali, Linkwitz suggeriva che i filtri dovessero rispondere a tre requisiti:

* nessuno sfasamento tra le uscite degli altoparlanti alla relativa frequenza di cross-over, in modo da evitare uno spostamento verso l'alto o verso il basso della configurazione di radiazione;
* attenuazione del segnale a ciascuna uscita del filtro di 6 dB invece dei soliti 3 dB, per evitare picchi in corrispondenza alla somma dei segnali;
* sfasamento tra i segnali d'uscita costante a tutte le frequenze, per mantenere la simmetria della configurazione di radiazione al di sopra ed al di sotto della frequenza di cross-over: questa condizione viene opportunamente soddisfatta usando filtri simmetrici sia nella sezione passa-alto che in quella passa-basso.

Secondo Linkwitz, questi requisiti possono essere soddisfatti collegando in cascata due filtri Butterworth del secondo ordine, identici. Naturalmente, si possono utilizzare filtri di ordine maggiore, ma nelle applicazioni pratiche essi sono meno interessanti. In ogni caso, tenere presente che i filtri devono essere di ordine pari, dato che ciascun ordine causa uno sfasamento di 45° alla frequenza di cross-over.

La Figura 1 mostra il comportamento in ampiezza e sfasamento di un filtro Butterworth e la Figura 2 quello di una rete di Linkwitz-Riley. Osservare che il picco a 3 dB del filtro Butterworth non può essere eliminato aumentando la separazione delle frequenze di cross-over delle sezioni passa-basso e passa-alto, perché in questo modo verrebbe violato il primo requisito, che prescrive lo sfasamento zero tra le uscite. Per maggior chiarezza, in Figura 3 le due curve caratteristiche sono state combinate, in modo da evidenziare le differenze.

La curva di Linkwitz è più arrotondata in prossimità della frequenza di cross-over ed inizia ad abbassarsi un po' prima. Osservare anche il leggero sfasamento dei due filtri.

La precedente analisi è valida soltanto se i segnali sono sinusoidali. La risposta all'impulso (oppure alla commutazione) del filtro di Linkwitz presenta i medesimi problemi di un filtro Butterworth, supponendo che entrambi i filtri abbiano sezioni passa-basso e passa-alto separate. Di conseguenza, nemmeno un filtro di Linkwitz può essere perfetto.

Struttura Del Filtro

Un filtro di Linkwitz può essere progettato secondo uno schema passivo od attivo. Lo schema elettrico del progetto attivo è mostrato in Figura 4 e potrà essere costruito sul circuito stampato in Figura 5.

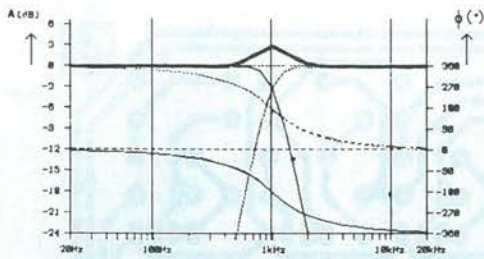



Figura 1. Rete di Butterworth: caratteristiche in ampiezza e fase nello spettro ad audiofrequenza. La linea ingrossata rappresenta la somma delle uscite dei filtri.

Figura 2. Rete di Linkwitz: caratteristiche di ampiezza e fase nello spettro ad audiofrequenza. La linea ingrossata rappresenta la somme delle uscite delle sezioni di filtro.

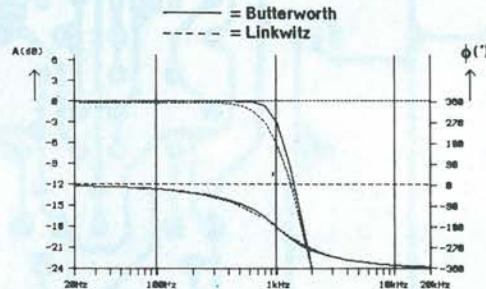



Figura 3. Combinazione delle caratteristiche Butterworth e Linkwitz sovrapposte per evidenziare le differenze. Le reti usate hanno una pendenza ai limiti di 24 dB per ottava.

Figura 4. Schema elettrico di un filtro Linkwitz attivo.

A1, A2 = IC1 = NE5532N
A3, A4 = IC2 = NE5532N
A5, A6 = IC3 = NE5532N
A7, A8 = IC4 = NE5532N
A9, A10 = IC5 = NE5532N
A11, A12 = IC6 = NE5532N

C9 ... C14, C19, C20 = 100 n

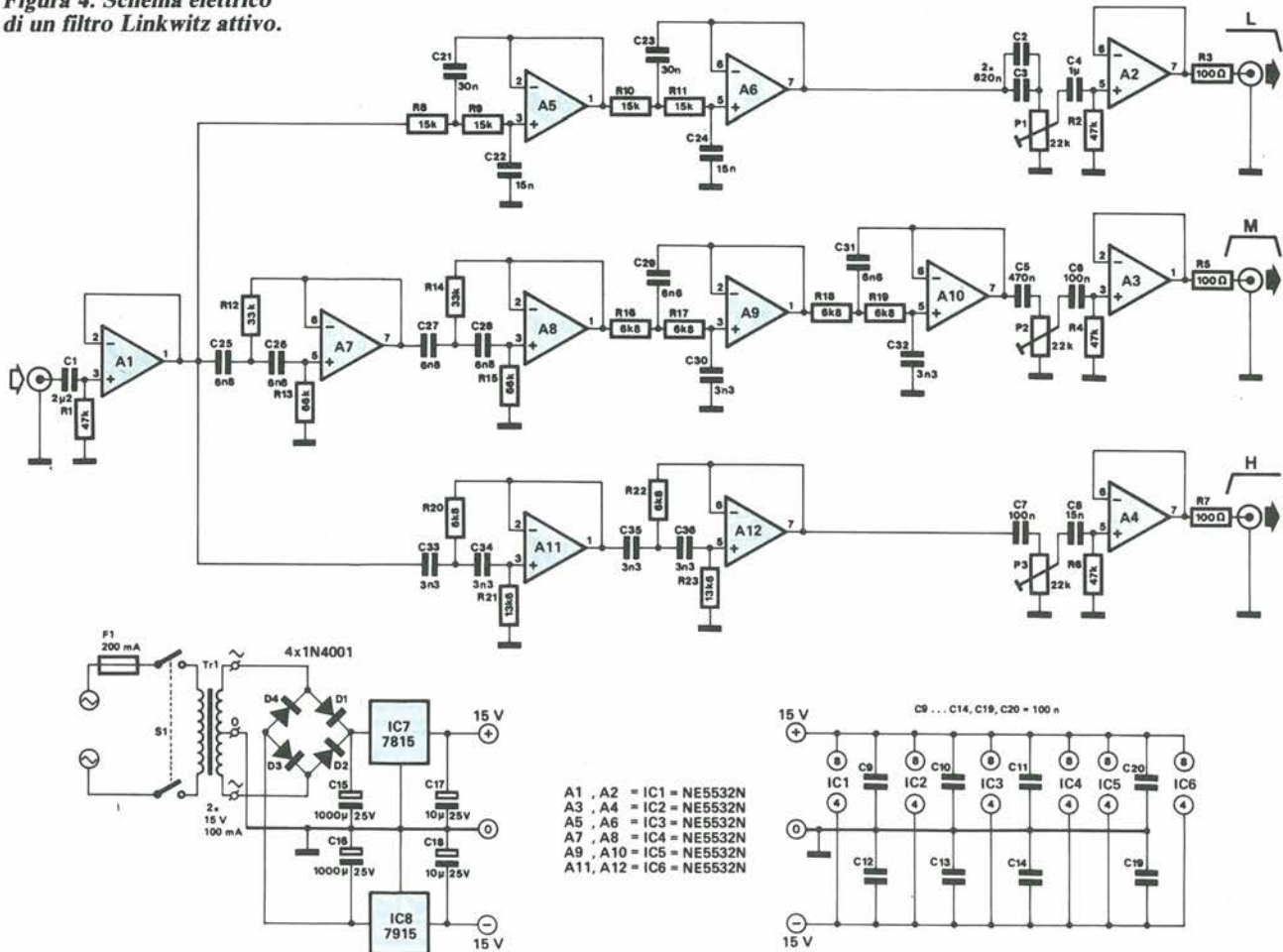
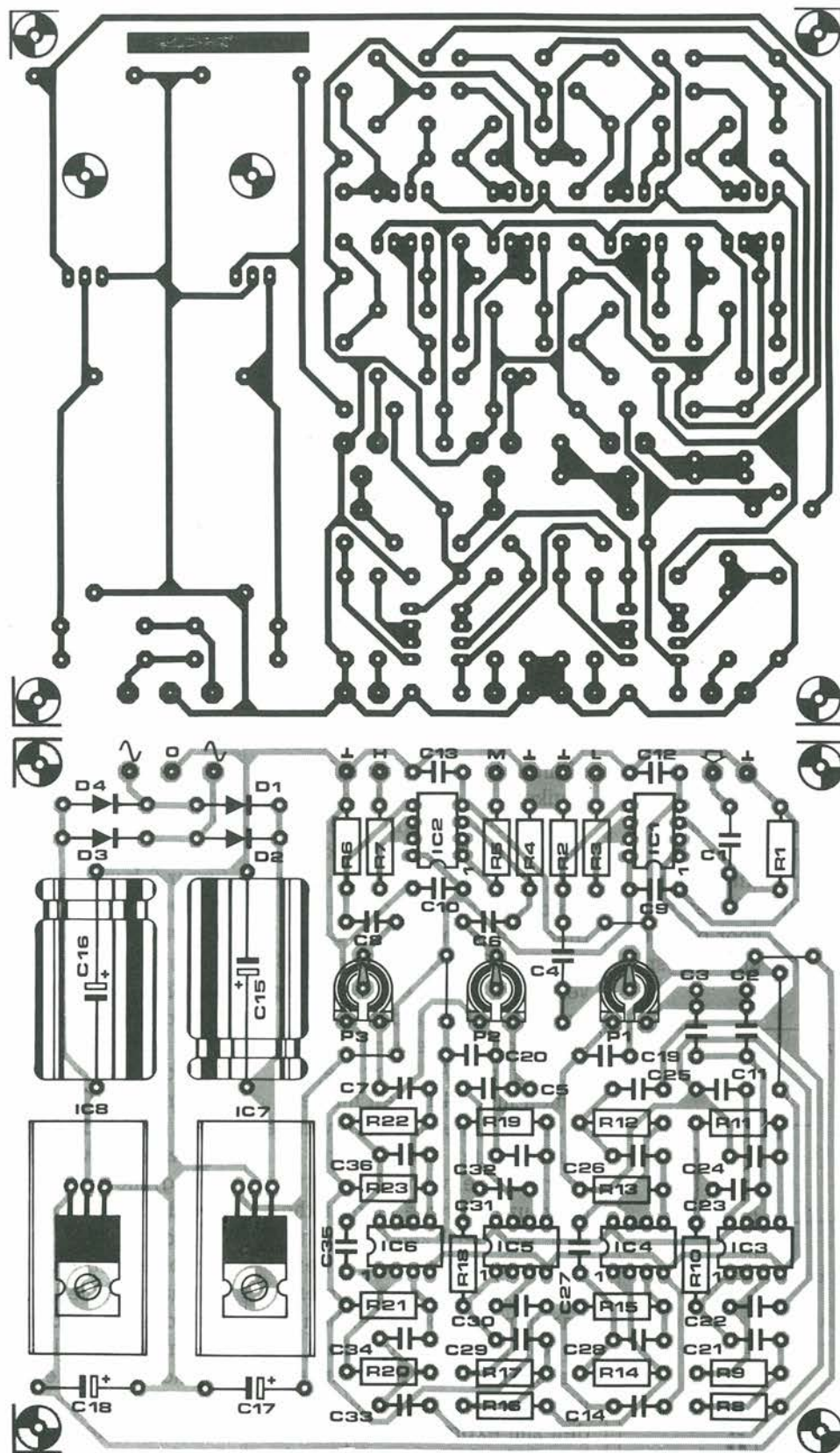



Figura 5. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti sul circuito stampato per il filtro Linkwitz.

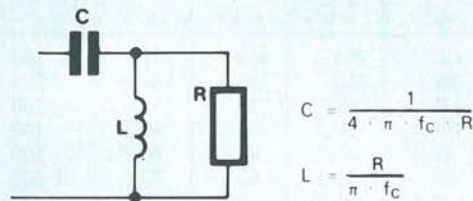
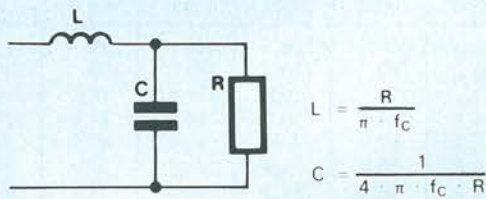



Figura 6. Sezioni Linkwitz passive (a) con pendenza ai limiti di 12 dB per ottava, e (b) con pendenza ai limiti di 24 dB per ottava.

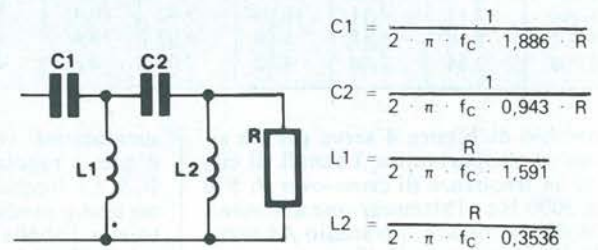
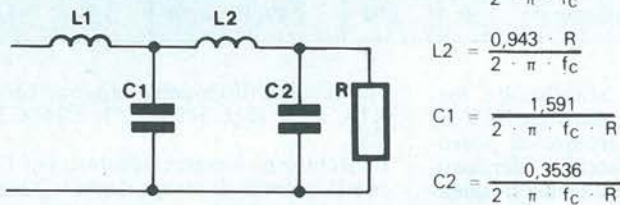



Tabella 1

Sezione passa-basso 12 dB per ottava	Sezione passa-basso 24 dB per ottava
$C_A = C_B 1/2\pi fR$ dove R = 4,7 — 10 kohm	$C_A = C_C = \sqrt{2}/2\pi fR$ $C_B = C_D = 1/2\sqrt{2}\pi fR$ dove R = 4,7 — 10 kohm
Sezione passa-alto 12 dB per ottava	**Sezione passa-alto 24 dB per ottava**
$R_A = R_B = 1/2\pi fC$ dove C = 4,7 — 10 nF	$R_A = R_C = 1/2\sqrt{2}\pi fC$ $R_B = R_D = \sqrt{2}/2\pi fC$ dove C = 4,7 — 10 nF

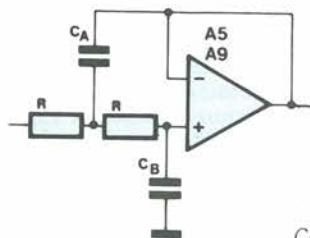
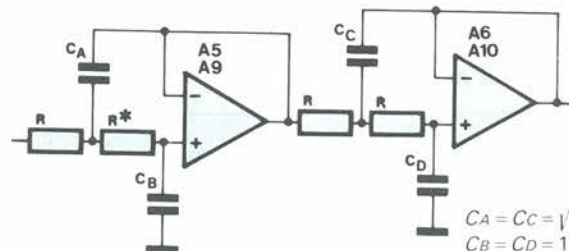
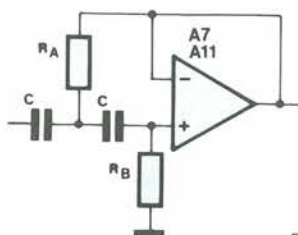
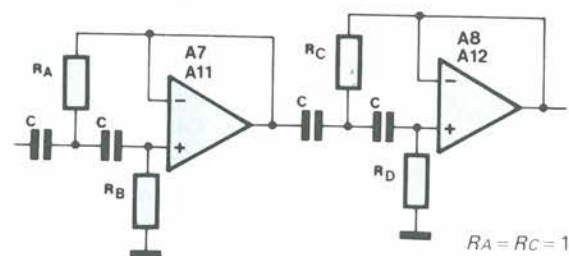



Tabella 2

Passa-basso 12 dB x ottava			Passa-basso 24 dB x ottava				Passa-alto 12 dB x ottava			Passa alto 24 dB x ottava			
f (Hz)	R = 5k6 (2 x) C_A	C_B	R = 5k6 (4 x) C_A	C_B	C_C	C_D	f (Hz)	C = 4n7 (2 x) R_A	R_B	C = 4n7 (4 x) R_A	R_B	R_C	R_D
	(nF)	(nF)	(nF)	(nF)	(nF)	(nF)		k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)
100	284	284	402	201	402	201	100	339	339	239	478	239	478
200	142	142	200	100	200	100	200	169	169	120	240	120	240
300	94,7	94,7	134	67	134	67	300	113	113	79,8	159,6	79,8	159,6
400	71,1	71,1	100,4	50,2	100,4	50,2	400	84,7	84,7	59,9	119,8	59,9	119,8
500	56,8	56,8	80,4	40,2	80,4	40,2	500	67,7	67,7	47,9	95,8	47,9	95,8
600	47,4	47,4	67	33,5	67	33,5	600	56,4	56,4	39,9	79,8	39,9	79,8
700	40,6	40,6	57,4	28,7	57,4	28,7	700	48,4	48,4	34,2	68,4	34,2	68,4
800	35,5	35,5	50,2	25,1	50,2	25,1	800	42,3	42,3	29,9	59,8	29,9	59,8
1.000	28,4	28,4	40,2	20,1	40,2	20,1	1.000	33,9	33,9	23,9	47,8	23,9	47,8
1.500	18,9	18,9	26,8	13,4	26,8	13,4	1.500	22,6	22,6	16	32	16	32
2.000	14,2	14,2	20	10	20	10	2.000	16,9	16,9	12	24	12	24
2.500	11,4	11,4	16,1	8,04	16,1	8,04	2.500	13,5	13,5	9,58	19,16	9,58	19,16
3.000	9,47	9,47	13,4	6,7	13,4	6,7	3.000	11,3	11,3	7,98	15,96	7,98	15,96
3.500	8,12	8,12	11,5	5,74	11,5	5,74	3.500	9,68	9,68	6,84	13,68	6,84	13,68
4.000	7,11	7,11	10,04	5,02	10,4	5,02	4.000	8,47	8,47	5,99	11,98	5,99	11,98
5.000	5,68	5,68	8,04	4,02	8,4	4,02	5.000	6,77	6,77	4,79	9,58	4,79	9,58
10.000	2,84	2,84	4,02	2,01	4,2	2,01	10.000	3,39	3,39	2,39	4,78	2,39	4,78

Il circuito di Figura 4 serve per un sistema di altoparlanti a 3 canali. Il circuito ha frequenze di cross-over di 500 Hz e 5000 Hz e l'attenuazione al limite è di 24 dB per ottava. Lo stadio A1 serve da buffer per il segnale d'ingresso prima che questo venga suddiviso tra i 3 canali. La sezione passa-basso è formata da A5 ed A6; la sezione a frequenza intermedia da A7 ed A8 (toni alti) e da A9 ed A10 (toni bassi) e la sezione passa-alto da A11 ed A12. Ciascuna sezione è provvista di un potenziometro per regolare il livello del segnale d'ingresso (rispettivamente P1, P2 e P3) e da uno stadio per amplificare l'uscita (rispettivamente A2, A3 ed A4). Le linee di alimentazione vengono stabilizzate mediante i regolatori di tensione IC7 ed IC8. Le frequenze di cross-over possono essere modificate facendo riferimento alla Tabella 1 (per qualsiasi frequenza) o alla Tabella 2 (per le 17 frequenze più probabili). I valori della Tabella 2 non sono stati volutamente arrotondati al più vicino valore standard E12 oppure E24.

Utilizzando A6, A8, A10 ed A12 come buffer, le sezioni possono anche avere una pendenza ai limiti di 12 dB per ottava.

I resistori R10, R11, R18 ed R19, nonché i condensatori C27, C28, C35 e C36 vengono di conseguenza sostituiti con ponticelli di filo mentre vengono omessi R14, R15, R22, R23, C23, C24, C31 e C32.

Il circuito può essere adattato per l'uso con il sistema di altoparlanti a 2 canali omettendo l'intera sezione a frequenza intermedia, tranne A3 che è alloggiato nello stesso contenitore di A4.

Dovendo variare la pendenza di attenuazione a 12 dB per ottava, dovranno essere invertiti i collegamenti ad uno degli altoparlanti, perché lo sfasamento alla frequenza di cross-over è in questo caso di 180°. In un sistema a 3 canali, questa operazione dovrà essere effettuata sull'altoparlante dei toni medi; in un sistema a 2 canali, sul tweeter.

Per costruire un filtro passivo attenersi a quanto indicato in Figura 6. I valori effettivi dei componenti dovranno essere più vicini possibile a quelli calcolati, altrimenti il filtro diverrà un ibrido tra i tipi Linkwitz e Butterworth. Se i filtri devono avere una pendenza al limite di 12 dB per ottava, invertire i collegamenti all'altoparlante dei toni medi (in un sistema a 3 canali) oppure quelli al tweeter (in un sistema a 2 canali).

L'impedenza dell'altoparlante deve essere corretta in modo da garantire una resistenza puramente ohmica sulla frequenza di cross-over. ■

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1 ÷ IC6: NE5532N
IC7: 7815
IC8: 7915

Resistori (1/4 W, 5%)
R1: 47 kΩ
R2: 47 kΩ
R3: 100 Ω
R4: 47 kΩ
R5: 100 Ω
R6: 47 kΩ
R7: 100 Ω
R8: 15 kΩ
R9: 15 kΩ
R10: 15 kΩ
R11: 15 kΩ
R12: 33 kΩ
R13: 68 kΩ
R14: 33 kΩ
R15: 68 kΩ
R16: 6800 Ω
R17: 6800 Ω
R18: 6800 Ω
R19: 6800 Ω
R20: 6800 Ω
R21: 13600 Ω
R22: 6800 Ω
R23: 13600 Ω
P1, P2, P3: 22 kΩ trimmer orizzontale

Condensatori
C1: 2,2 μF, non polarizzato
C2: 820 nF
C3: 820 nF
C4: 1 μF, non polarizzato
C5: 470 nF
C6: 100 nF
C7: 100 nF
C8: 15 nF
C9 ÷ C14, C19, C20: 100 nF
C15, C16: 1000 μF, 25 VL elettrolitico
C17, C18: 10 μF, 25 VL elettrolitico

Leggete a pag. 58
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato.

Cod. P158 Prezzo L. 12.000

Chiamata Selettiva Per Citizen Band

Due semplici circuiti, e potrai ricevere o effettuare, con il tuo baracchino CB, solo le chiamate che ti interessano, senza che nessun disturbatore possa interferire.

Questo dispositivo, facile da costruire, permette agli operatori CB di trasmettere e ricevere chiamate selettive nel caotico traffico degli affollati canali.
Gli apparecchi CB di base, equipaggiati attualmente con l'unità di chiamata a toni, possono essere lasciati accesi tutto il giorno senza che facciano rumore o lascino sentire le comunicazioni tra altri utenti della banda CB, anche se il relativo segnale supera la soglia di squelch. L'amplificatore audio del ricevitore viene attivato soltanto quando viene ricevuta una particolare sequenza di toni di chiamata da parte di un'altro trasmettitore, che potrà essere fisso o mobile. È anche possibile che il decodificatore dei toni di chiamata selettiva attivi automaticamente il trasmettitore della stazione base, per confermare l'avvenuta ricezione della chiamata (funzione di risposta automatica). Lo schema a blocchi del sistema di chiamata selettiva a toni è illustrato in Figura 1. I blocchi superiori rappresentano il trasmettitore dei toni, quelli in basso il ricevitore, mentre i blocchi al centro ed a destra formano l'interfaccia con la radio CB.

È Fatto Così

Lo schema elettrico del trasmettitore a toni è illustrato in Figura 2. I blocchi principali di questo circuito sono un oscillatore di clock basato su un trigger di Schmitt (N2), un contatore (IC2) ed un multivibratore astabile basato su T2 e T3.
Quando il sistema di chiamata a toni viene attivato con S1, IC2 riceve un breve impulso di reset e tutte le uscite Qn vengono di conseguenza mandate a livello logico basso. Il relé Re1 non viene attivato e perciò la radio CB può ricevere chiamate. Quando viene brevemente azionato il pulsante S3, il condensatore elettrolitico C4 viene caricato tramite R1, l'oscillatore di clock viene attivato, il relé Re1 viene eccitato e pertanto il segnale d'uscita del multivibratore astabile T2-T3 viene applicato all'ingresso microfonico del ricetrasmetti-

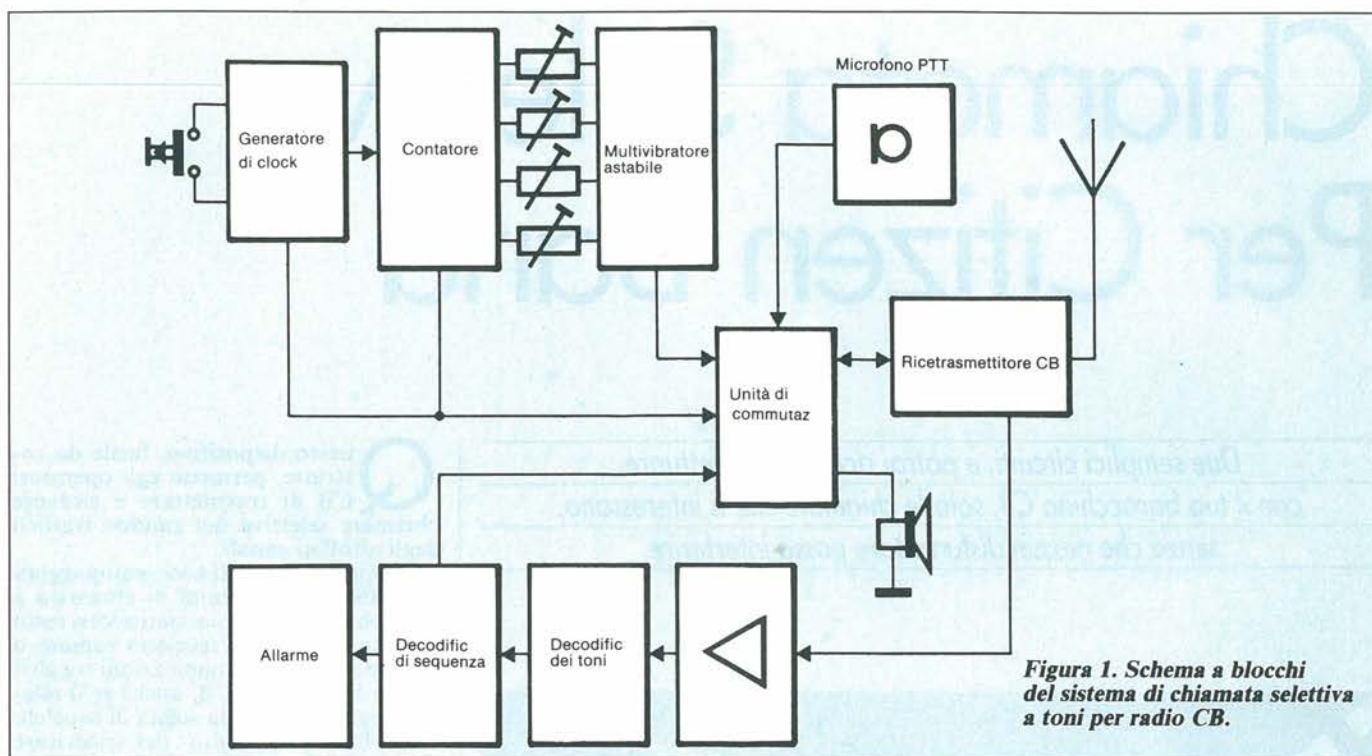



Figura 1. Schema a blocchi del sistema di chiamata selettiva a toni per radio CB.

tore (punto 1), che viene commutato contemporaneamente in trasmissione, perché il contatto del pulsante PTT (Push To Talk = premi per trasmettere) viene collegato a massa (punto 2).
L'uscita Q2 del contatore decimale IC2 va a livello alto al terzo impulso di clock proveniente da N2. Ogni ulteriore impulso di clock attiva la successiva uscita, cosicché la tensione alla giunzione R7-R8 sale a gradini secondo quattro livelli, in base alle regolazioni dei trimmer collegati a ciascuna delle uscite del contatore. Il multivibratore astabile può così emettere una sequenza di quattro frequenze preprogrammate.
Il settimo impulso di clock proveniente da N2 manda a livello alto Q6 ed il contatore viene disattivato tramite il suo ingresso CE negato. L'uscita di N4 va a livello basso, cosicché Re1 viene diseccitato ed il ricevitore viene nuovamente attivato. Immediatamente dopo la pressione di S3, R2 scarica lentamente C4, fino ad una tensione che viene riconosciuta come livello basso dal trigger di Schmitt N2.
L'oscillatore viene disattivato da 5 a 7 secondi dopo la pressione di S3 e non può essere fatto ripartire per emettere una nuova sequenza di toni prima che sia trascorso questo intervallo di tempo. Lo schema elettrico del ricevitore di toni è illustrato in Figura 3. Il segnale ad audiofrequenza proveniente dal ricevitore CB viene amplificato in IC4 ed applicato a quattro decodificatori di toni a PLL identici, tipo NE567. La sequenza dei toni viene analizzato in IC10 ed Re2 attiva il circuito di allarme basato su Re4. Suona allora un carillon a tre toni, tramite l'altoparlante collegato all'uscita di IC11. Il segnale ad audiofrequenza proveniente dal ricetrasmettitore CB viene applicato al circuito decodificatore dei toni tramite il piedino 3, non usato per altri scopi, della presa per il microfono ed il PTT. A questo scopo è necessario collegare il segnale audio, presente sul terminale d'ingresso del potenziometro di volume del ricetrasmettitore, al piedino 3 della presa M/PTT, mediante un corto spezzone di cavo schermato. Non volendo apportare questa modifica al ricetrasmettitore, un'adatta alternativa è costituita dal segnale audio disponibile al collegamento per altoparlante esterno. Poiché quest'ultimo è in genere un segnale a bassa impedenza, potrà essere omesso IC4 nel decodificatore dei toni ed il segnale verrà applicato direttamente alla giunzione dei condensatori C18 e C21.
Osservate tuttavia che il funzionamento del decodificatore dei toni dipenderà in tale caso dalla regolazione di volume del ricetrasmettitore. In generale, i migliori risultati vengono ottenuti quando questo potenziometro viene regolato a circa 1/3 della sua corsa, con lo squelch escluso.
Una seconda modifica alla radio CB riguarda il commutatore PTT montato sul microfono a mano. I contatti del commutatore inseriti tra la capsula microfonica ed il cavo del microfono (dal piedino 1 sulla presa M/PTT) verranno collegati in modo che il commutatore PTT si limiti ad attivare il trasmettitore ed Re3 possa commutare tra il segnale proveniente dal microfono e quello proveniente dal trasmettitore dei toni.
Il funzionamento del decodificatore di toni selettivo è piuttosto semplice. Quando il piedino 3 della presa M/PTT viene utilizzato nella maniera descritta in precedenza, il condensatore C13 trasferisce il segnale audio ad IC4, che garantisce l'impedenza relativamente bassa per il pilotaggio di quattro decodificatori PLL in parallelo. La frequenza centrale di ciascuno dei decodificatori di tono IC5-IC8 è regolabile con un proprio trimmer.
Quando il PLL si aggancia alla frequenza di una nota in arrivo, il piedino 8 va a livello basso ed il relativo LED si accende. Dopo un breve ritardo causato da un circuito R-C (R15-C34 ed R18-C37), l'uscita della relativa porta NAND va a livello alto. Gli ingressi del chip di blocco del codice (IC10) devono andare a livello alto in successione, per produrre un impulso a livello logico alto al piedino 13. Il periodo di questo impulso è determinato dal valore di C44.
Il pilota T4 eccita Re2, il trasmettitore viene attivato ed il carillon suona. Contemporaneamente, Re3 commuta il segnale del carillon verso l'ingresso ad audiofrequenza del trasmettitore ed il segnale di "riscontro della chiamata" viene automaticamente trasmesso alla stazione che ha chiamato. I componenti R20 e C40 evitano che il carillon suoni ogni volta che la radio viene accesa.

Per La Stazione Mobile

Anche se un carillon a tre toni è un allarme piuttosto insolito in automobile, un cicalino è più efficace.
Quest'ultimo potrà essere collegato ad uno dei contatti di Re2, come mostrato in Figura 3. Anche il circuito intorno ad Re4 serve agli operatori CB in mobile. Poiché il relé Re4 è collegato secondo un circuito ad autoaggancio, il LED D10 (preferibilmente del tipo lampeggiante) si accende quando viene ricevuto un tono valido e poi rimane acceso fino a quando l'automobilista preme S2. Qualsiasi chiamata alla stazione mobile viene di conseguenza "ritenuta" fino a quando l'operatore sarà disponibile alla risposta. Il sistema di chiamata a toni viene alimentato dalla radio CB, perché la linea positiva dell'impianto elettrico del veicolo trasporta generalmente una notevole quantità di disturmente una notevole quantità di disturbi, provenienti dal sistema di accensione e dall'altoparlante.

La Messa A Punto

Collegare un amplificatore audio, oppure l'ingresso di un "signal tracer", all'uscita del trasmettitore di toni. Regolare i trimmer P2-P5 in modo che, dopo la pressione di S3, si senta una distinta sequenza di quattro toni. La velocità del generatore di clock è regolabile con P1, della cui regolazione riparleremo in seguito.
Usare un trimmer da 50 kΩ per applicare provvisoriamente la chiamata a toni a C13 nel ricevitore. Regolare, con P1, una frequenza di clock relativamente bassa e regolare le frequenze centrali dei PLL (P7-P10) fino a quando i LED D6-D9 si accenderanno in sequenza dopo la pressione di S3. Se la regolazione più "lenta" di P1 risultasse ancora troppo veloce, R2 può essere scollegato temporaneamente. Osservare che C4 deve essere scaricato prima di poter trasmettere una nuova chiamata a toni. Quando la regolazione del decodifica-

Figura 2. Il trasmettitore a quattro toni dispone di un proprio alimentatore.

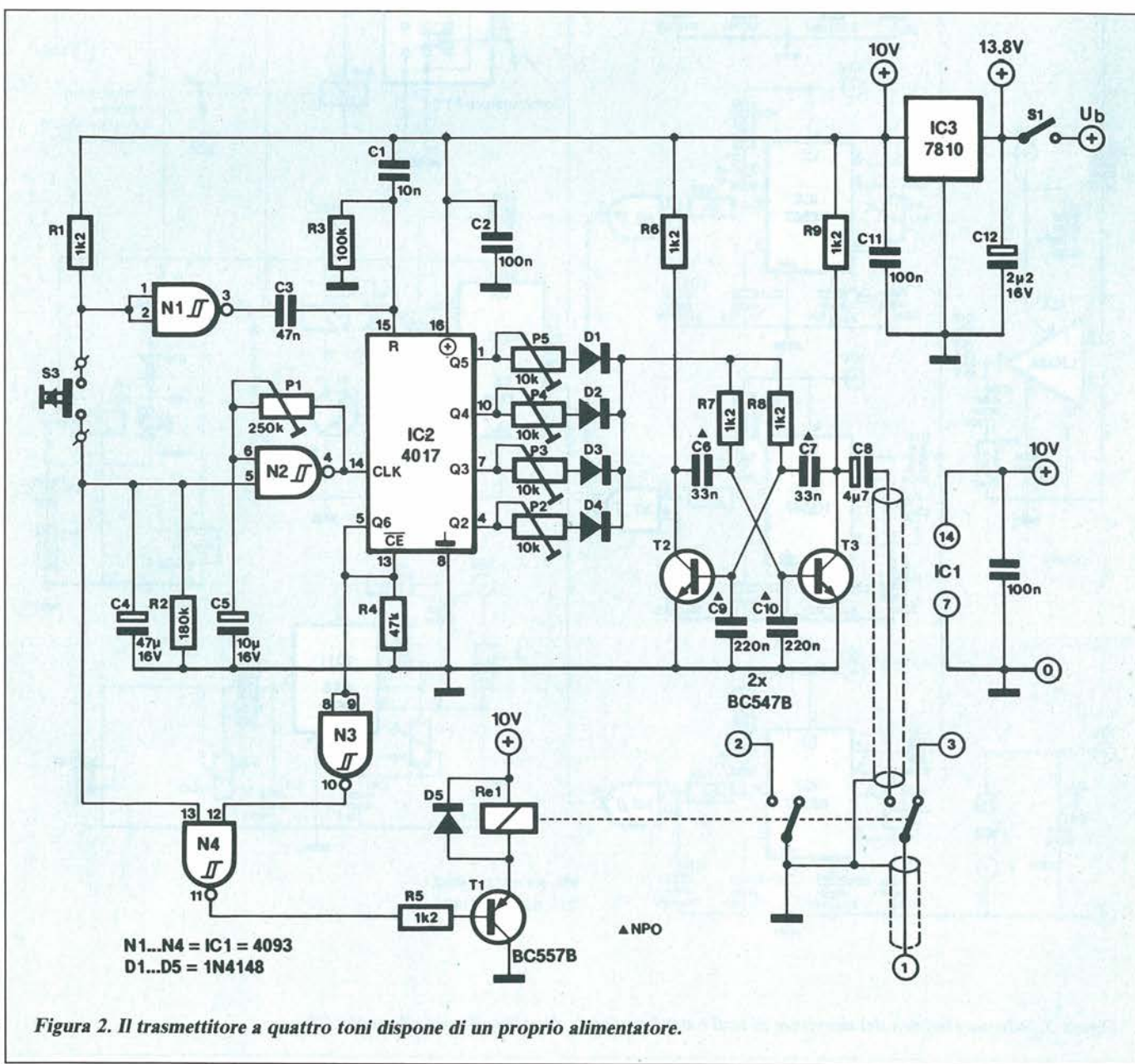
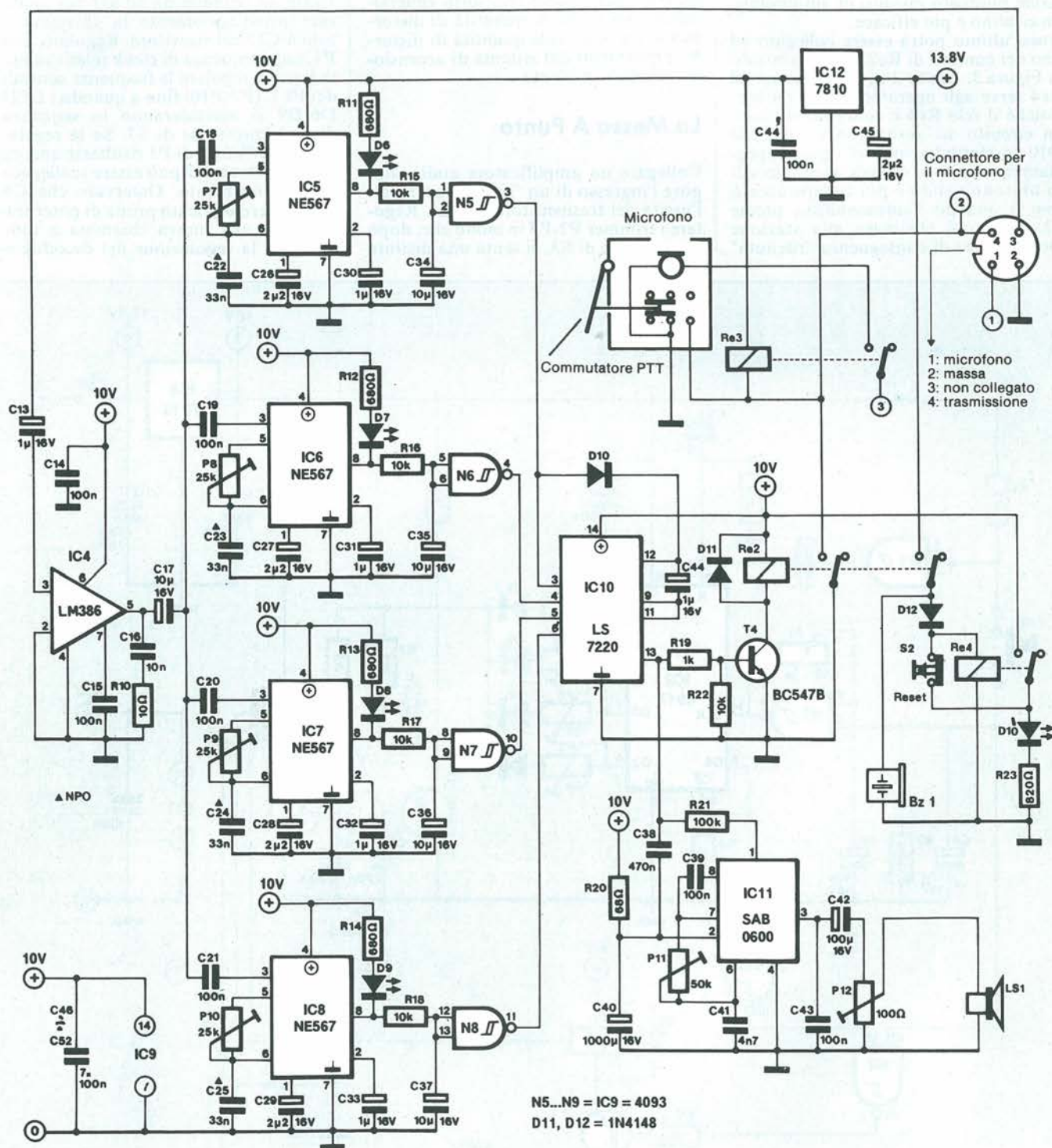



Figura 3. Schema elettrico del ricevitore di toni e dell'interfaccia di collegamento alle radio CB.

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1 (N1 ÷ N4): 4093
IC2: 4017
IC3: 7810
IC4: LM386
IC5 ÷ IC8: NE567
IC9 (N5 ÷ N9): 4093
IC10: LS7220
IC11: SAB 0600
IC12: 7810
T1: BC557B
T2, T3: BC547B
T4: BC547B
D1 ÷ D4, D5, D10 ÷ D12: 1N914 o equivalenti (1N4148 ecc.)
D6 ÷ D9, D10: diodi LED

Resistori (1/4 W, 5%)
R1: 1200 Ω
R2: 180 kΩ
R3: 100 kΩ
R4: 47 kΩ
R5 ÷ R9: 1200 Ω
R10: 10 Ω
R11 ÷ R14: 680 Ω
R15 ÷ R18: 10 kΩ
R19: 1000 Ω
R20: 68 Ω
R21: 100 kΩ
R22: 10 kΩ
R23: 820 Ω
P1: 220 kΩ, trimmer
P2 ÷ P5: 10 kΩ, trimmer
P6: omesso
P7 ÷ P10: 22 kΩ, trimmer
P11: 47 kΩ, trimmer
P12: 100 Ω, trimmer

Condensatori
C1: 10 nF
C2: 100 nF
C3: 47 nF
C4: 47 μF, 16 VL elettrolitico
C5: 10 μF, 16 VL elettrolitico
C6, C7: 33 nF
C8: 4,7 μF, 16 VL elettrolitico
C9, C10: 220 nF
C11: 100 nF
C12: 2,2 μF, 16 VL elettrolitico
C13: 1 μF, 16 VL elettrolitico
C14: 100 nF
C15: 100 nF
C16: 10 nF
C17: 10 μF, 16 VL elettrolitico
C18 ÷ C21: 100 nF
C22 ÷ C25: 33 nF
C26 ÷ C29: 2,2 μF, 16 VL elettrolitico
C30 ÷ C33: 1 μF, 16 VL elettrolitico
C34 ÷ C37: 10 μF, 16 VL elettrolitico
C38: 470 nF
C39: 100 nF
C40: 1000 μF, 16 VL elettrolitico
C41: 4700 nF
C42: 100 μF, 16 VL elettrolitico
C43: 100 nF
C44: 1 μF, 16 VL elettrolitico
C44': 100 nF
C45: 2,2 μF, 16 VL
C46 ÷ C52: 100 nF

Varie
S1: interruttore a levetta
S2: pulsante normalmente chiuso
S3: pulsante normalmente aperto
LS1: altoparlante miniatura 8 Ω
Re1, Re2: relé doppio scambio
Re3, Re4: relé scambio singolo
BZ1: cicalino piezoelettrico

tore dei toni è completa, la frequenza di clock del trasmettitore viene aumentata fintanto che l'intera sequenza dei toni avrà la durata di circa un secondo.
Quando si desidera equipaggiare più di due stazioni con questo sistema di chiamata selettiva a toni, tutti i decodificatori dovranno naturalmente essere regolati alle corrette frequenze dei toni. Una nuova sequenza di toni può essere prontamente prodotta scambiando i toni per mezzo di un commutatore all'uscita di IC2. Dal lato del ricevitore, il relativo codice a toni potrà essere scelto mediante un commutatore collegato agli ingressi di IC10.
L'uso di due regolatori per alimentare i circuiti preclude con efficacia le mutue interferenze nel funzionamento. Le parti che determinano la frequenza, particolarmente i condensatori C6, C7, C9, C10 e C22-C25 devono avere un basso coefficiente di temperatura. In questo caso sono da preferire i tipi NPO, ma i buoni condensatori MKT dovrebbero anch'essi dare un risultato soddisfacente. La necessità di componenti ad alta stabilità dipende soprattutto dal fatto che i decodificatori di tono sono talmente selettivi che una deriva di frequenza di circa 100 Hz dalla parte del trasmettitore rende già impossibile chiamare un'altra stazione. ■

scatole di montaggio elettroniche

classificazione articoli ELSE KIT per categoria

EFFETTI LUMINOSI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 36.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 47.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 17.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 36.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 47.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 48.000

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 14.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 14.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 15.500
RS 52	Prova quarzi	L. 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 27.500
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 21.000
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 11.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 29.000
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L. 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L. 30.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP	L. 18.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV	L. 13.500
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L. 26.500

EFFETTI SONORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 26.000
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 17.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 14.500
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 25.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 22.500
RS 101	Sirena italiana	L. 16.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 19.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra	L. 24.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 28.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 12.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 28.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 16.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 12.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 15.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 28.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 31.000
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 33.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 11.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 27.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 19.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 27.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 44.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 19.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 14.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 28.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 44.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 11.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 29.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 25.000
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L. 20.000
RS 191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 32.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 34.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

Codice	Articolo	Prezzo
RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 30.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 14.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 18.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 25.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 15.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L. 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	L. 25.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L. 27.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	L. 44.000

ACCESSORI PER AUTO

Codice	Articolo	Prezzo
RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 13.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 17.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 21.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 38.500
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 19.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 10.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 35.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 12.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 16.000
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 19.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 15.500
RS 162	Antifurto per auto	L. 31.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L. 17.500
RS 192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	L. 29.000

TEMPORIZZATORI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 24.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 20.500
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 20.000
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 55.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 14	Antifurto professionale	L. 48.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 38.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 36.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 23.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 15.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 18.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 26.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 52.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 19.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L. 47.000

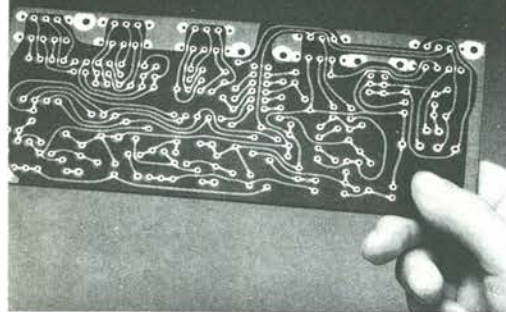
ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

Codice	Articolo	Prezzo
RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 11.500
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 15.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 17.500
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 11.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 27.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 35.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 55.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L. 56.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L. 27.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 164	Orologio digitale	L. 38.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 14.500
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L. 15.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L. 26.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L. 39.000
RS 186	Scacciatopi a ultrasuoni	L. 38.000
RS 189	Termostato elettronico	L. 26.500
RS 193	Rivelatore di variazione luce	L. 31.000
RS 198	Interruttore acustico	L. 29.500

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 35	Prova transistor e diodi	L. 20.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 20.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 37.000
RS 194	Iniettore di segnali	L. 15.500
RS 196	Generatore di frequenza campione 50 Hz	L. 19.000

GIOCHI ELETTRONICI

Codice	Articolo	Prezzo
RS 60	Gadget elettronico	L. 18.000
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 41.000
RS 147	Indicatore di vincita	L. 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 13.500

SERVIZIO CIRCUITI STAMPATI

Compilando in modo chiaro (a macchina o in stampatello) e completo questo coupon, puoi ordinare subito i circuiti stampati dei progetti che più ti interessa realizzare.
Le basette vengono eseguite su vetronite e sono già forate.
Ricorda che, per il recapito, occorrono non meno di 5-6 settimane dalla spedizione dell'ordine.

Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:

Cognome e nome ______________________

Indirizzo ______________________

CAP __________ Città ______________________

Abbonato a ______________ n. abbon. __________

Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:

CODICE	QUANTITÀ	PREZZO
Contributo spese spedizione		L. 3.000
Totale Lire		

Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec. Via L. Tolstoj, 43/E - 20098 S. Giuliano Milanese

PAROLelektron di Luglio-Agosto

Nel numero di Luglio/Agosto la stragrande maggioranza dei risolutori ignorando cosa fosse la "Sigla di un sistema di unità di misura in fisica" ha trasformato il 29 ORIZZONTALE DA CIO' a MIO.
la "Sigla di un sistema di unità di misura in fisica" ha trasformato il 29 ORIZZONTALE DA CIO' a MIO.
Si è così formata la schiera della "banda del MIO". Nel complesso siamo soddisfatti delle risposte giunte sia come numero (oltre 500) che come tempestività. Da segnalare la prima risolutrice donna SANDRA MOLTRASIO di Varese.
Il cruciverba di Settembre è un firmamento di piccole sviste del tipografo che complice il caldo e le ferie ha collezionato un record di refusi per cui non saremo pedanti e invieremo i libri ai primi 20 risolutori.

I VINCITORI

MIELE MAURIZIO - MONZA
SALTARELLI AGOSTINO - MINTURNO
TRONCA GIUSEPPE - VITTORITO
TIRALONGO SALVATORE - AVOLA
FONTANA FIORENZO - CIGLIANO
LAMPIS MARCO - SESTO SAN GIOVANNI
SBRANA ANDREA - PISA
FERLITO SALVATORE - TRAPANI
RAVANELLI EROS - MONZA
CASTELLANO DIEGO - MILANO
COSTA PIERPAOLO - RAPALLO
GREGORI VALENTINO - CASINA DI R. EMILIA
ENRICO FRANCO - NAPOLI
PIGINI SAURO PORTORECANATI
MUSCATO GIOVANNI - CATANIA

I LENTI

MATTEINI LUCA - AGLIANA
AZZERI RAFFAELLO - APRILIA
VITALI G. BATTISTA - SELLERE
TAMIOZZO SALVATORE - VARESE
DAL MOLIN SERGIO - TORREBELVICINO
PARENTE DOMENICO - SANREMO
PERRUCCI ANTONIO - MANDURIA
APPOLLONI LORENZO - FOLIGNO
SCARPATI GUGLIELMO - BERGAMO
STURIALE GIUSEPPE - MANDANICI
MALIGHETTI DIEGO - BERGAMO
BONAVENIA IVO - ROMA
CESARI UGO - FOLIGNO
NARDUZZI ANDREA - VENEZIA

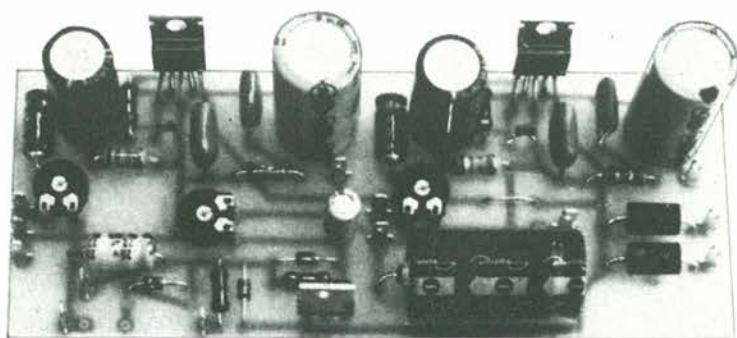
LA BANDA DEL MIO

RIZZI GIACOMO - BARI
MAMOLI VITTORIO - PAVIA
RAVAIOLI RAFFAELE - FORLÌ
MEDDIS MICHELE - ROMA
GERI LEANDRO - PIOMBINO
POLOTTO ARMANDO - GENOVA
D'AGOSTINO ANTONIO - SAN CESAREO
MAURI DIEGO - MILANO
LANZILLOTTA ANTONIO - LUINO
SOZZI GIUSEPPE - SARONNO
MANCINI VINCENZO - VARESE
MALANDRA ENRICO - CIVITAVECCHIA
COLIZZI MARCO - RAVENNA
IPPOLITO ANDREA - VILLA D'OGNA
MARIANI PIETRO - MACHERIO
LABELLARTE MAURO - CIVITANOVA M.
RICCIARDI BENEDETTO - AVERSA
OLIVIERI CARLO - RAVENNA
DALLARA ELVEZIO - CERVIA
SIMANI SILVIO - FERRARA
TOSSANI ALFREDO - BOLOGNA
BARBAGALLO ROSARIO
SPINELLO FAUSTO - PADOVA
OLIVIERI CARLO - GENOVA
BRAMANTE FRANCESCO - TORINO
POMARA SALVATORE - VALENZA
COPPO STEFANO - GRUGLIASCO
BERTONI GIUSEPPE - PIACENZA
FRANZOTTI NICOLO' - UDINE
CIANCARELLI PAOLO - PESCARA
MARCUCCI FABIO - ROMA
LETO RAFFAELE - TORINO
BORIELLO CRISTOFORO - NAPOLI
ILARDI GIUSEPPE - TRAPANI
D'ORLANDO ALESSANDRO - TRIESTE
FELTRINI CARLO - VALDENGO
BERTAZZOLO MAURIZIO - FIVIZZANO
VITA ALBERTO - MESSINA
VASSALLI ANTONIO - NOVARA
CREMONINI ANTONIO - RECANATI
GIULIAN PAOLO - LIVORNO
SPADANO GIANNI - ROMA
FORNASIER JIMMY - BARBISANO
CAROZZI DANIELE - REGGIO EMILIA
SCOTTI GIAMPAOLO - URBINO
TOSATTO VITTORIO - SCORZÈ
DUIC GIOVAN BATTISTA - UDINE
CERATI SILVIO - CUNEO
GULMINI ALBERTO - CARUGATE
PERSICO MARINO - TORINO
CARLINO CLAUDIO - LOCRI

Amplimentatore Per Walkman

... ovvero, un alimentatore-amplificatore in grado di trasformare il tuo lettore di cassette portatile in un mini impianto Hi-Fi degno del soggiorno di casa.

a cura di Paolo Gervasio

Con i recenti progressi della tecnica, i Walkman sono diventati veri piccoli registratori a cassette di ottima qualità, alcuni addirittura Hi-Fi. È pertanto un peccato doverli utilizzare soltanto con la loro cuffia e con un'alimentazione autonoma, soprattutto quando non ci si deve spostare e si può rimanere, per esempio, a casa propria.
La realizzazione che proponiamo oggi è stata studiata espressamente per soddisfare questa necessità. Può alimentare, prelevando la corrente dalla rete elettrica, un qualsiasi tipo di Walkman, servirgli da amplificatore di potenza stereo da 4,5 W e, se necessario, ricaricare le batterie al nickel-cadmio, utilizzate per quest'ultimo in sostituzione delle costose pile.
Inoltre, questa realizzazione è davvero molto semplice, alla portata di tutti gli appassionati che siano in grado di maneggiare un saldatore e, soprattutto, è decisamente economica.

Caratteristiche Generali

Tenuto conto delle funzioni garantite dal nostro circuito e delle caratteristiche costruttive generali dei Walkman (o delle relative imitazioni) disponibili sul mercato, siamo in grado di definire in modo abbastanza preciso una serie di specifiche.
L'alimentazione è generalmente realizzata con 3...6 pile da 1,5 V: di conseguenza l'alimentatore deve fornire una tensione compresa tra 4,5 e 9 V. L'assorbimento è di qualche centinaio di

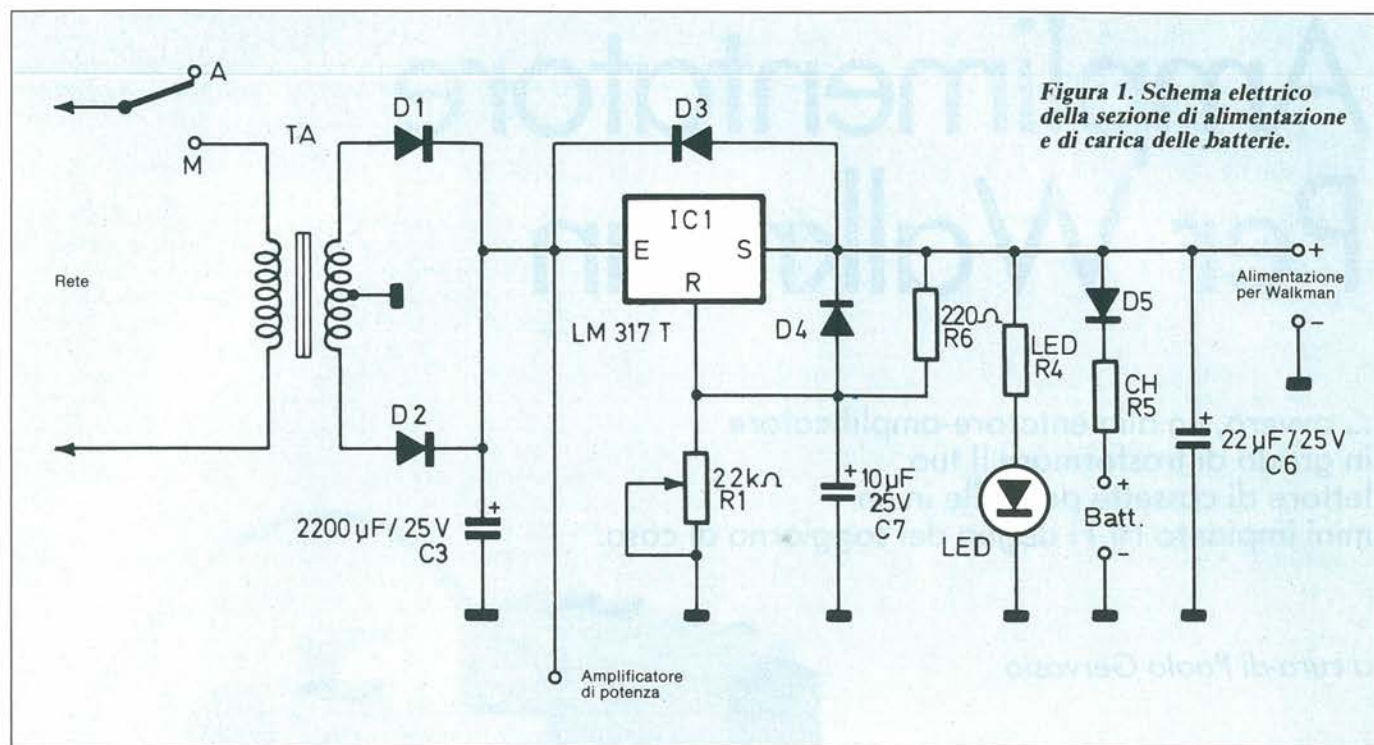



Figura 1. Schema elettrico della sezione di alimentazione e di carica delle batterie.

mA e varia a seconda dei modelli e della potenza di riproduzione, ma entro limiti relativamente stretti. Poiché l'alimentazione esterna di un Walkman avviene tramite un jack, il nostro circuito deve sopportare i cortocircuiti di breve durata dovuti all'inserimento e all'estrazione dei jack.
Per la carica delle eventuali batterie, in sostituzione delle pile, si pone lo stesso problema d'alimentazione ma, poiché queste ultime hanno una tensione di 1,2 V per elemento, la tensione di carica dovrà essere compresa tra 3,6 e 7,2 V. La corrente di carica deve essere pari ad un decimo della capacità delle batterie che, per modelli del formato tipo R6, è di 400 mA/h: occorre pertanto una corrente di 40 MA per elemento.
L'amplificazione di potenza è relativamente semplice, dato che le sole uscite generalmente disponibili su un Walkman sono quelle per la cuffia: si tratta di uscite ad alto livello, che non richiedono molte precauzioni. È sufficiente dunque realizzare un amplificatore di potenza con sensibilità d'ingresso dell'ordine del Volt. È necessario invece prevedere due canali, per garantire una riproduzione stereofonica.

Schema Elettrico

Presa visione delle caratteristiche generali, passiamo allo schema elettrico, presentato nelle Figure 1 e 2. Esaminiamo prima di tutto la Figura 1, che riguarda l'alimentazione. Un trasformatore di circa 12...15 VA fornisce una tensione alternata di 2 x 12 V, raddrizzata dai diodi D1 e D2 ed accuratamente filtrata da un condensatore da 2200 microF. La tensione continua così ottenuta viene utilizzata direttamente per alimentare gli amplificatori di potenza. Contemporaneamente viene alimentato un regolatore integrato regolabile del tipo LM317. Questo circuito è analogo ai normali regolatori fissi, ma, invece del piedino di massa, è munito di un piedino di regolazione che, se collegato ad un ponte divisore variabile, permette di regolare la tensione d'uscita su tutti i valori compresi tra 1,25 e 35 V. Tenuto conto dei valori qui scelti, questa tensione può in pratica essere regolata da 1,25 a 13 V, coprendo così ampiamente la gamma desiderata. I diodi D4 e D3 proteggono il regolatore in caso di cortocircuito al suo ingresso, permettendo la scarica dei condensatori di 10 microF e di 22 microF. Un LED serve da indicatore di "alimentazione accesa".
Il valore del resistore da collegare in serie al LED dipende dalla tensione di alimentazione del vostro Walkman. Si calcola secondo la relazione:

$$RLED = (Vw - 2)/0,01$$

Tabella 1

Parametro	Condizioni		Minimo	Tipo	Massimo	Unità
Tensione alimentazione			8		18	V
Corrente a riposo				44	50	mA
Potenza d'uscita	d=10%	Vs=14,4V R_{HP}=4Ω R_{HP}=2Ω R_{HP}=1,6Ω	 5,5 9 	 6 10 12		 W W W
Sensibilità d'ingresso	P=0,5W P=10W	R_{HP}=4Ω R_{HP}=2Ω		14 50		mV mV
Risposta in frequenza	P=1W	R_{HP}=4Ω	40		15000	Hz
Distorsione	P da 0,05 a 4,5W P da 0,05 a 7,5W	R_{HP}=4Ω R_{HP}=2Ω		0,15 0,15		% %
Impedenza d'ingresso	f=1 kHz		70	150		kΩ

dove Vw è la tensione d'alimentazione del Walkman.
Scegliete il valore standard immediatamente inferiore.
La carica delle batterie avviene per mezzo del diodo D5 e del resistore RCH. Il diodo impedisce che siano le batterie ad alimentare il Walkman quando sono ben cariche (quando cioè la loro tensione è maggiore del valore normale) mentre il resistore RCH limita la corrente di carica. Quest'ultima si calcola nel modo seguente:

$$R_{CH} = (V_w - V_{batt})/I_{CH}$$

dove Vw è la tensione d'alimentazione normale del Walkman, Vbatt la tensione teorica delle batterie (N volte 1,2 V, con N = numero delle batterie) ed ICH la corrente di carica pari ad 1/10 della capacità delle batterie (40 mA per 400 mA/h, come abbiamo già detto). Un condensatore da 22 microF completa la sezione di alimentazione.
L'amplificatore di potenza è basato sui normalissimi circuiti integrati TDA 2003; accettando una piccola diminuzione della corrente massima d'uscita, possono essere usati anche i tipi TDA2002 o LM383. Da notare in particolare la banda passante molto regolare, la potenza disponibile su 4 ohm (con una distorsione limitata allo 0,15%) e l'ampiezza di variazione possibile della tensione d'alimentazione. Un altro vantaggio, che non risulta da questa tabella ma si evidenzia osservando la Figura 2, è l'estrema facilità della messa in opera.

Uno degli ingressi del circuito integrato riceve il segnale proveniente dal Walkman, previa attenuazione per mezzo di un potenziometro da 220 ohm. Un condensatore da 2,2 microF garantisce l'isolamento in c.c., mentre uno da 100 pF sopprime le eventuali interferenze ad alta frequenza. Al secondo ingresso dell'amplificatore viene applicata una frazione del segnale d'uscita, ricavata mediante un partitore di tensione a resistori. Il rapporto di questo partitore determina il guadagno del circuito.
Il condensatore da 0,1 microF, insieme al resistore da 1 ohm, permette di collegare al circuito carichi con impedenza complessa, che sono comunque isolati mediante il condensatore da 1000 microF.
L'amplificatore, sia esso un TDA 2002, un 2003 od un LM 383, è protetto contro i cortocircuiti all'uscita e contro il surriscaldamento. È necessario pertanto utilizzare un dissipatore termico di adatte dimensioni se si vuole utilizzare tutta la potenza disponibile. In effetti, se il dissipatore termico non è sovradimensionato, l'amplificatore integrato si scalderà, la sua protezione si attiverà e la potenza d'uscita risulterà ridotta.

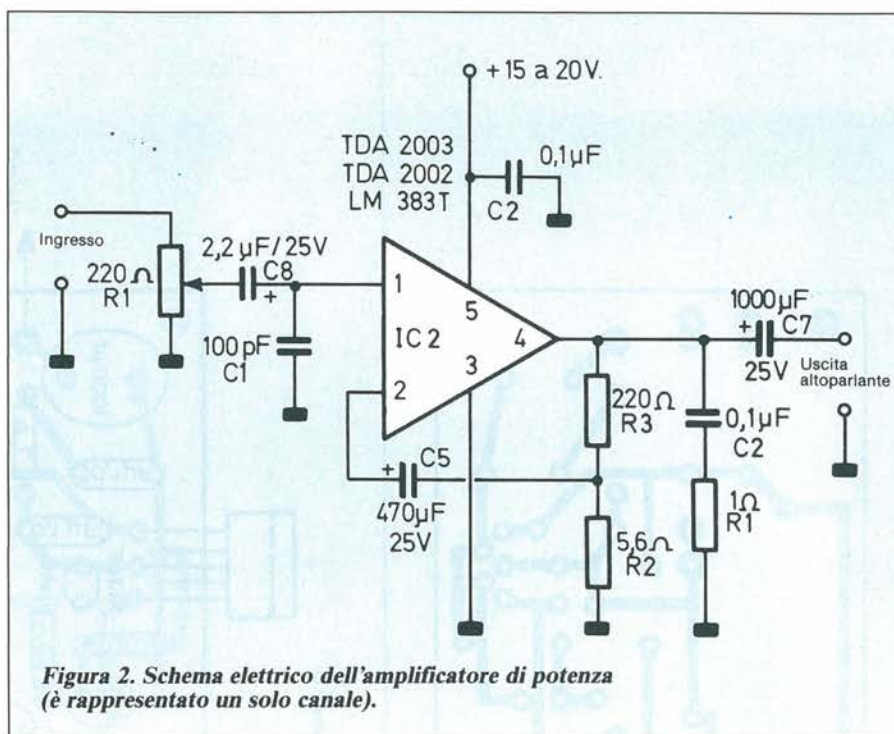



Figura 2. Schema elettrico dell'amplificatore di potenza (è rappresentato un solo canale).

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1: circuito integrato LM317
IC2, X2: circuiti integrati TDA 2003 (oppure TDA 2002, LM383T, LM383AT)
D1, D2: diodi 50 V o più, 3 A
D3 ÷ D5: diodi da 1N4001 a 1N4007
LED: diodo LED, di qualsiasi tipo

Resistori 0,5 W, 5 o 10%
R1x2: 1 Ω
R2x2: 5,6 Ω
R3x2: 220 Ω
R4: RLED
R5: RCH
P1x2: 220 Ω, trimmer con pista di grafite
P2: 2,2 kΩ, trimmer con pista di grafite

Condensatori
C1x2: 100 pF, a film plastico o ceramici
C2x4: 0,1 µF, a film plastico o ceramici
C3: 2200 µF, 25 V, elettrolitico
C4x2: 1000 µF, 25 V, elettrolitici
C5x2: 470 µF, 25 V, elettrolitici
C6: 22 µF, 25 V, elettrolitici
C7: 10 µF, 25 V, elettrolitico
C8x2: 2,2 µF, 25 V, elettrolitici

Varie
TA: trasformatore 220 V, 2 x 12 V, 12-15 VA

Costruzione

L'elenco dei componenti è riportato nel box. Si tratta di componenti molto comuni, che non sarà difficile acquistare in qualsiasi località. Precisiamo che i condensatori da 1000 e 470 microF sono di tipo radiale (con i due piedini uscenti dalla medesima estremità). Nel caso non possiate trovare altro che condensatori assiali, non preoccupatevi: sarà sufficiente ripiegare accuratamente il piedino negativo lungo la cartuccia del condensatore, per ottenere lo stesso risultato.
Il circuito stampato è a singola faccia incisa, con piste ben distanziate, come si può osservare in Figura 3; su di esso verranno montati tutti i componenti, eccettuato il trasformatore d'alimentazione. Gli amplificatori ed il regolatore verranno montati alle estremità, in modo da poter essere avvitati con facilità su un dissipatore termico oppure sulle pareti del mobiletto.
Il montaggio dei componenti verrà effettuato facendo riferimento alla Figura 4 e seguendo il normale ordine: prima i componenti passivi e poi quelli attivi. Attenzione a rispettare l'orientamento dei condensatori elettrolitici, dei diodi e dei circuiti integrati. Terminato il montaggio, controllatelo accuratamente e posizionate a metà corsa tutti i potenziometri. La scelta del mobiletto è lasciata alla vostra discrezione e creatività. Consigliamo comunque una scatola almeno parzialmente metallica, per po-

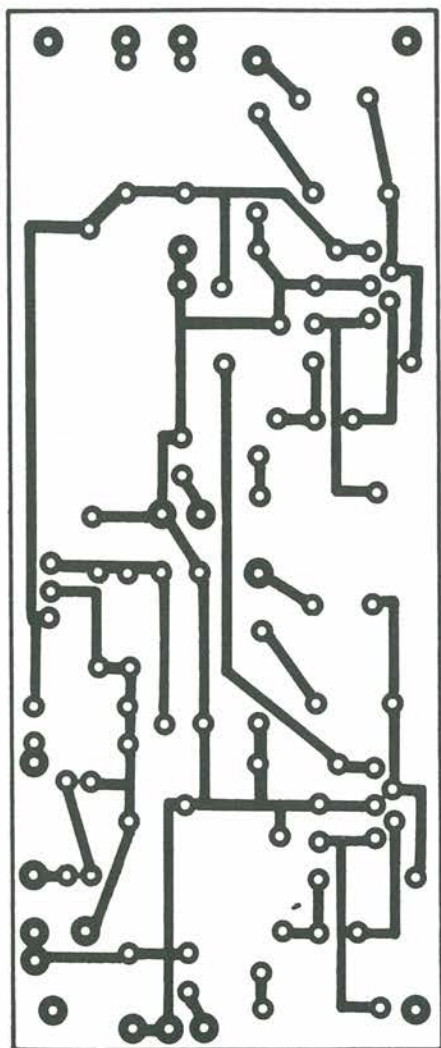



Figura 3. Circuito stampato in scala naturale, visto dal lato rame.

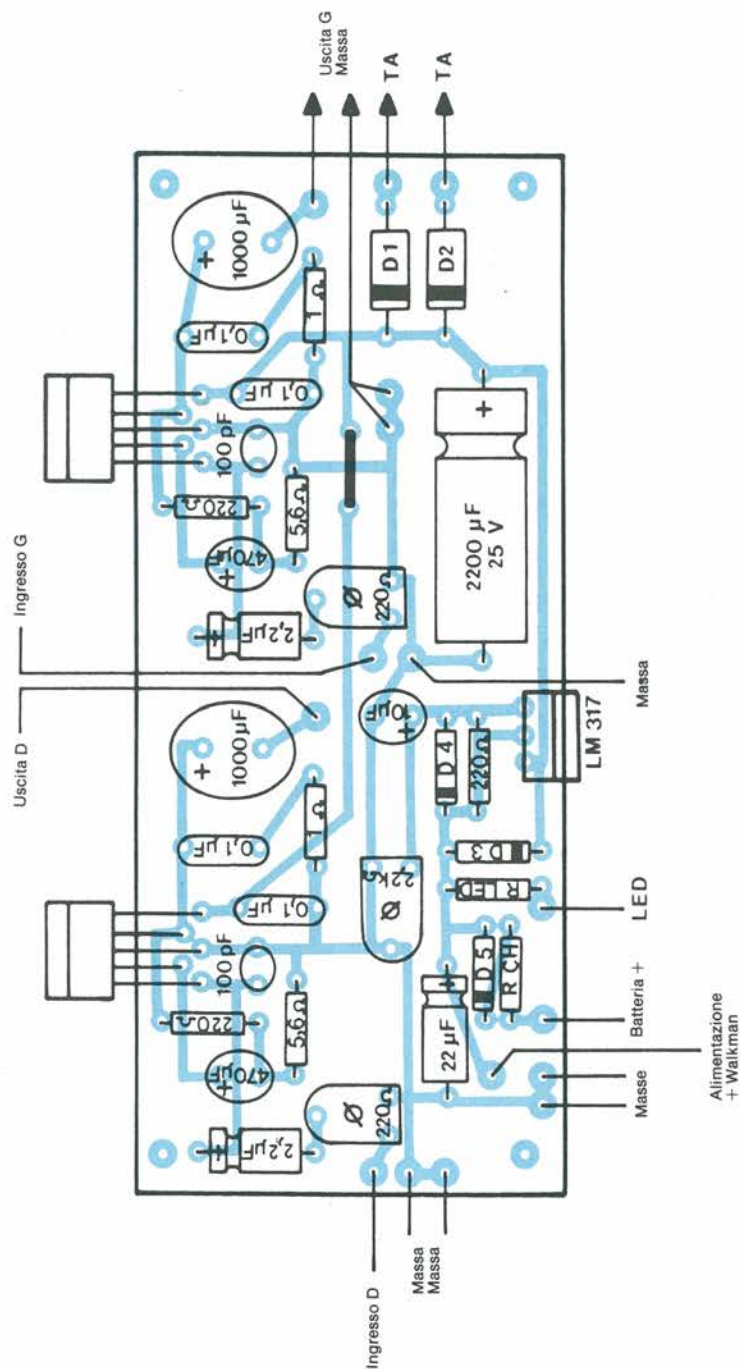



Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

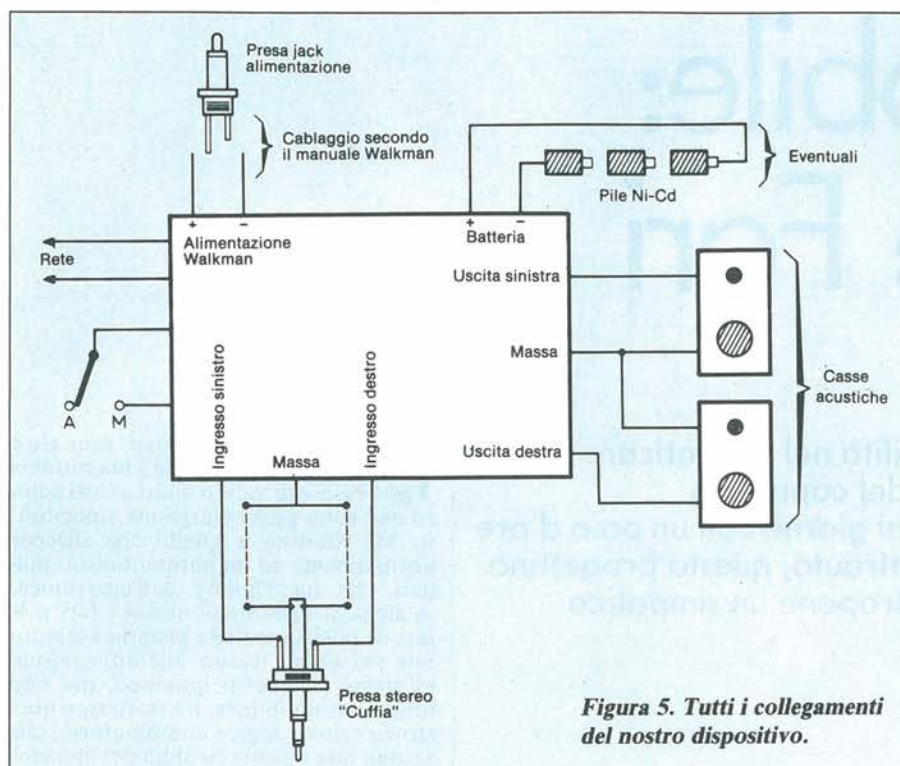



Figura 5. Tutti i collegamenti del nostro dispositivo.

ter utilizzare due dei suoi pannelli come dissipatori termici per i TDA ed il regolatore. I TDA potranno essere avvitati direttamente su di essi, senza accessori d'isolamento, perché il loro contenitore è collegato a massa. Montare invece l'LM 317 con i normali accessori d'isolamento (rondelle flangiate di plastica e lastrina di mica) perché il suo contenitore deve essere isolato dalla massa. Un'altra soluzione consiste nell'avvitare l'LM 317 su un dissipatore termico separato, che dovrà essere isolato dalla massa.

I diversi cavi di raccordo con il Walkman sono realizzati con normale filo flessibile, anche per i collegamenti tra l'uscita cuffia e gli ingressi degli amplificatori; infatti, il segnale qui disponibile è a bassa impedenza ed è quindi inutile usare filo schermato. La Figura 5 riassume tutte le connessioni da effettuare. Per quelle provenienti dal Walkman, montare le prese adatte a collegarsi al vostro apparecchio. Di solito ci vogliono una spina jack stereofonica da 3,5 mm per l'uscita cuffia ed una bipolare per l'alimentazione. A proposito di quest'ultima spina, verificate attentamente sul manuale d'istruzioni del vostro Walkman qual è la polarità utilizzata.

Per la carica delle batterie, la cosa migliore è utilizzare un portabatteria (disponibile presso numerosi rivenditori), inserendovi gli elementi: collegarlo poi al circuito con una presa adatta a vostra scelta. Dato che questo collegamento è polarizzato, attenzione ad utilizzare una presa non invertibile.

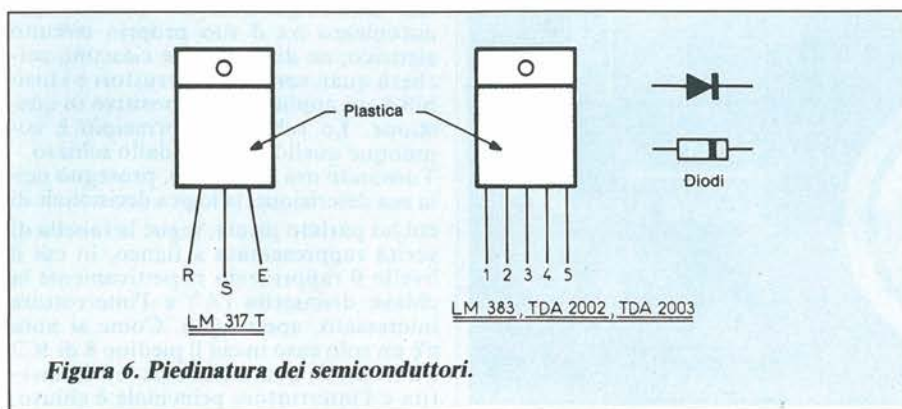



Figura 6. Piedinatura dei semiconduttori.

Realizzare il collegamento alle casse acustiche con prese a vostra scelta.

In quanto alle casse, vanno bene tutte quelle con impedenza superiore od uguale a 2 ohm, ma attenzione: se con 4 ohm potrete sperare di ricavare 4,5 W efficaci dal circuito, con 8 ohm non ne ricaverete più di metà. Da parte nostra, per questa applicazione utilizziamo due mini casse a 3 canali, di quelle che si adoperano per il montaggio dietro ai sedili posteriori delle autovetture.

Collaudo

Con il Walkman non collegato, dare tensione e misurare la tensione d'uscita sulla presa d'alimentazione per il Walkman. Regolare il potenziometro da 2,2 kohm per ottenere la tensione necessaria, che deve corrispondere alla tensione normale da pile più il 10%, equivalente cioè ad una serie di pile nuove. A questo punto, collegare il Walkman e regolare i potenziometri da 220 ohm in modo da poter utilizzare l'intera corsa del controllo di volume del Walkman per regolare il volume della postazione fissa. A basso volume, sentirete un rumore "meccanico" piuttosto forte, che non è dovuto al nostro circuito, ma ad un cattivo filtraggio di rumore del motore del Walkman. In cuffia, questo rumore non viene di solito avvertito ma, con l'amplificazione che abbiamo aggiunto, diventa udibile in certi casi. Per eliminarlo, bisognerebbe disporre di un'uscita diversa dall'uscita "cuffia" (per esempio, un'uscita "linea").

In condizioni d'uso normali, il nostro circuito è praticamente indistruttibile perché gli amplificatori di potenza, come pure il regolatore, sono protetti. Ricordate comunque che, per poter utilizzare tutta la potenza disponibile, il circuito non deve arrivare a surriscaldarsi, perché entrerebbero allora in funzione le protezioni termiche: scegliete pertanto il luogo più adatto per l'installazione.

Conclusione

Con questo circuito e con una minima spesa, potrete utilizzare il vostro Walkman in postazione fissa, economizzando sul consumo delle pile o ricaricando le sue batterie, sempre disponendo d'una potenza audio confortevole e di buona qualità.

Leggete a pag. 58
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P159 Prezzo L. 10.000

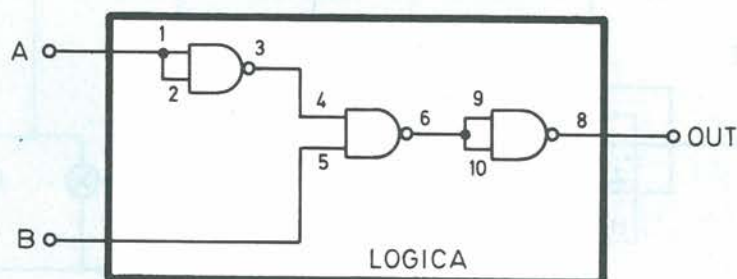
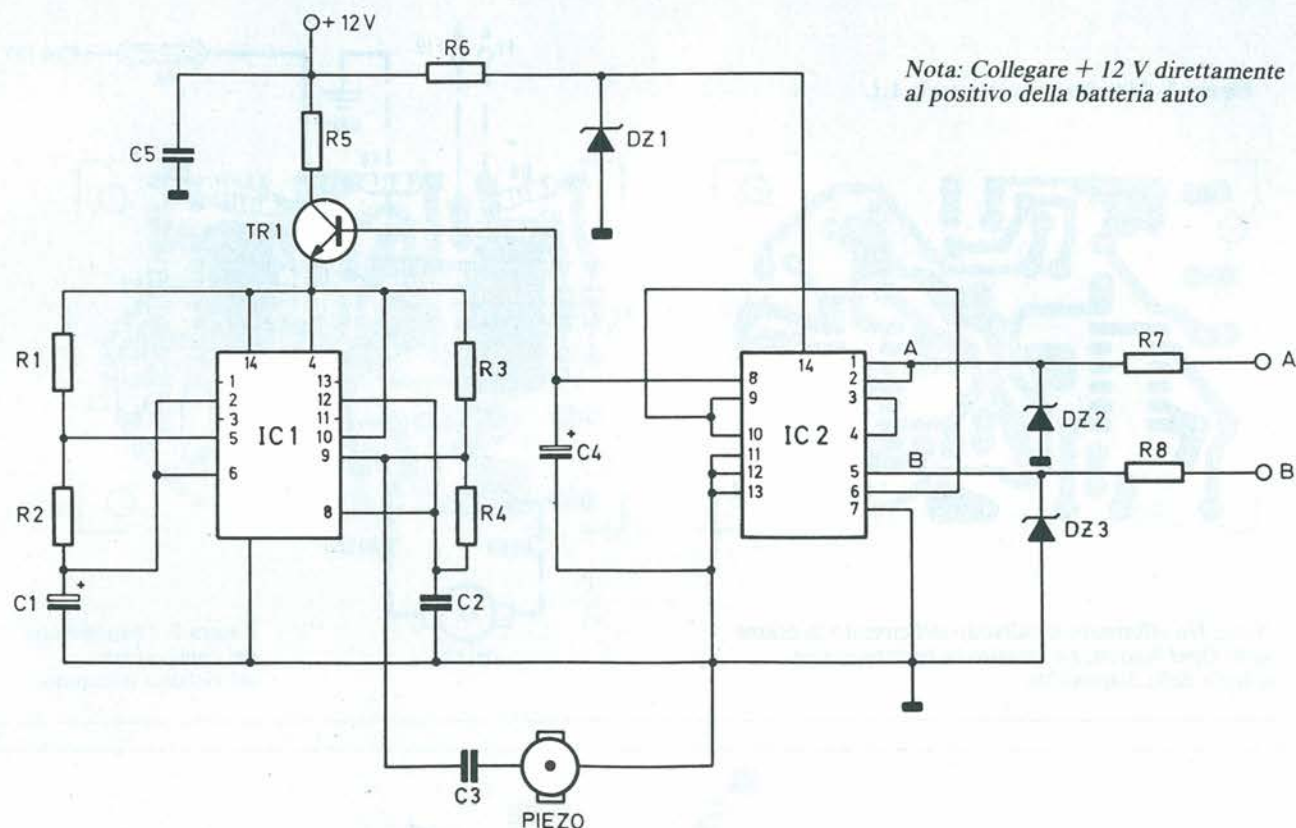
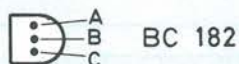
Automobile: Allarme Fari

Se, per la vostra diabolica abilità nel dimenticare accesi i fari dell'auto, siete la croce del capufficio (che vi vede arrivare quasi ogni giorno con un paio d'ore di ritardo) e la delizia dell'elettrauto, questo progettino fa proprio al caso vostro. Lo propone un simpatico superdistratto di Trento che...

di Franco Bertoluzza

Il circuito che propongo senz'altro non è una novità assoluta ma tuttavia può essere di valido aiuto a tutti coloro che sono particolarmente smemorati. Mi riferisco a quello che succede normalmente ad un automobilista (magari che ha l'hobby dell'elettronica) qualora si dimentichi accesi i fari o le luci di posizione della propria automobile per lungo tempo. Identificandomi io stesso in questo ipotetico, ma non tanto, automobilista, ho realizzato questo circuito a logica combinatoria, che aziona una piccola cicalina nel momento in cui, estraendo la chiave dal cruscotto, si lasci sbadatamente in funzione i fari o solamente le luci di posizione. Devo subito premettere che tale circuito può funzionare soltanto se l'alimentazione dell'auto è, come la definisco io, in logica positiva ossia se gli interruttori, una volta chiusi, pongono il "più" sulla lampada interessata. Premesso questo, passo alla descrizione dello schema elettrico allegato: osservandolo si nota subito la presenza dell'integrato IC2 un SN7400 del quale ho utilizzato 3 porte logiche NAND, secondo il piccolo schema bordato di rosso.
L'ingresso A' ai capi del quale ho posto un limitatore di tensione, (ZENER) va collegato immediatamente a valle del contatto della chiave dell'auto, mentre l'ingresso B', sempre "limitato" in tensione, va collegato a valle dell'interruttore che aziona le luci dell'auto. Fino a questo punto la spiegazione non può che essere generale in quanto ogni automezzo ha il suo proprio circuito elettrico; ne discende che ciascuno cercherà quali sono gli interruttori e i fusibili a cui applicare il dispositivo in questione. Lo schema di principio è comunque quello indicato dallo schizzo.
Tornando ora al circuito, proseguo nella sua descrizione: la logica decisionale di cui ho parlato prima, segue la tabella di verità rappresentata a fianco, in cui il livello 0 rappresenta rispettivamente la chiave disinserita (A') e l'interruttore interessato, aperto (B'). Come si nota c'è un solo caso in cui il piedino 8 di IC2 è a livello 1: quando la chiave è disinserita e l'interruttore principale è chiuso.

A[1]	B[1]	8
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

Figura 1. Schema elettrico del circuito antidistrazione per auto.

Solo in questo caso il livello alto del piedino 8 (c.a. 4 V) permette a TR1 di condurre e quindi di alimentare l'integrato IC1, un NE556 connesso nel modo seguente: il primo NE555 contenuto in IC1, che fa capo ai piedini 2-4-5-6, genera una oscillazione in BF, con la quale viene modulata sul piedino 10 la seconda sezione facente capo ai piedini 8-9-10-12, che oscilla a circa 4 kHz.

La nota emessa dalla cicalina non è molto forte, ma sufficiente ad avvertire l'interessato che se non prende provvedimenti rischia di trovare la batteria dell'automobile completamente in panne.

La sezione esterna che genera la BF è costituita da R1, R2, C1 mentre la nota modulata risulta da R3, R4; C2. I condensatori C4, C5 filtrano eventuali disturbi indotti dalle candele sulla linea di alimentazione del circuito, mentre C3 separa staticamente il carico, costituito per l'appunto dalla cicalina piezoelettrica.

Come per gli ingressi di IC1 anche la sua alimentazione, che deriva direttamente dalla batteria, deve essere mantenuta a 5 V sul piedino 14; per questo vi provvede lo ZENER DZ1. Il transistor TR1 è un sensibile BC 182, che funge da interruttore elettronico.

Figura 2. Circuito stampato scala 1:1.

Nota: Ho effettuato il collaudo del circuito in esame sulla Opel Kadett; ho inserito la basetta in una scatola delle diapositive.

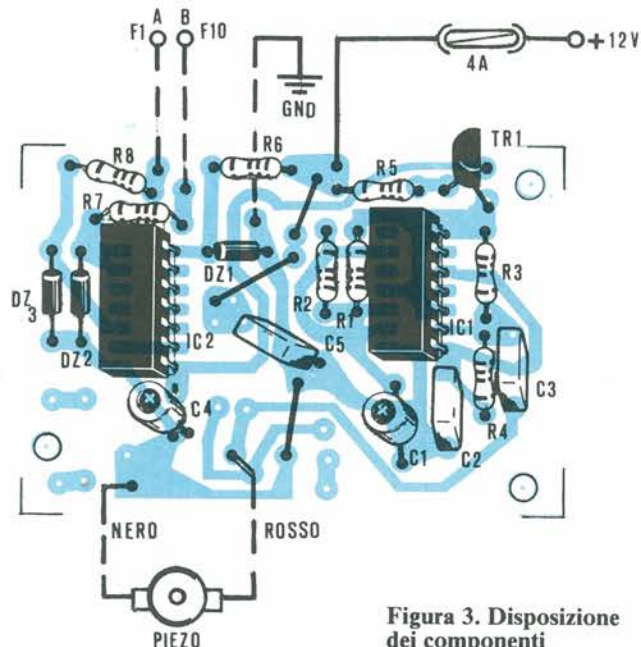



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

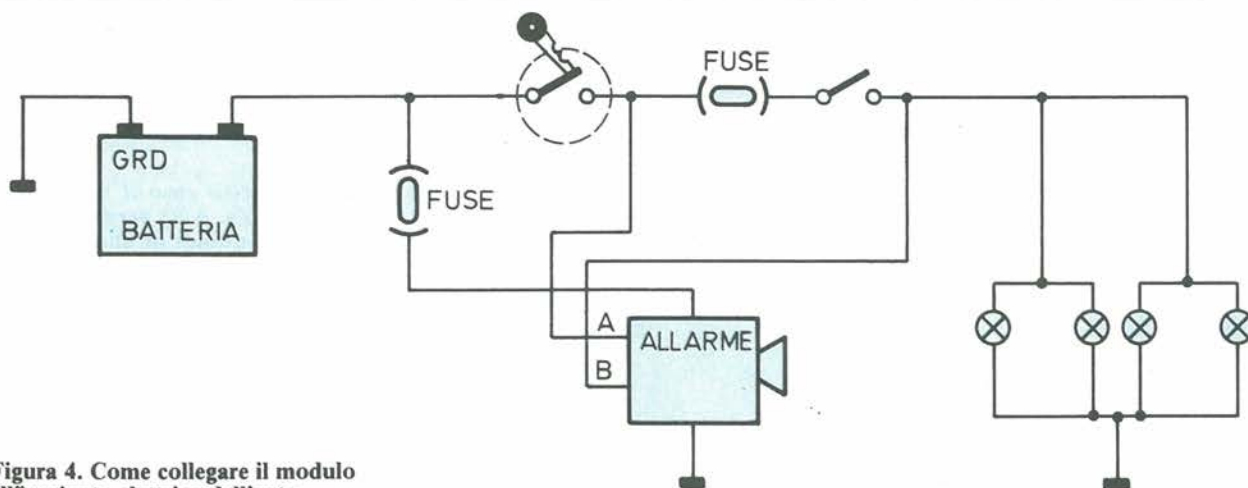



Figura 4. Come collegare il modulo all'impianto elettrico dell'auto.

Elenco Componenti

Semiconduttori
DZ1: diodo zener 5,1 V 1/2 W
DZ2: diodo zener 5,1 V 1/2 W
DZ3: diodo zener 5,1 V 1/2 W
TR1: BC 182 tipo NPN
IC1: NE 556
IC2: SN74H00

Resistori
R1: 33 kΩ 1/4 W
R2: 2,7 kΩ 1/4 W
R3: 22 kΩ 1/4 W
R4: 1,8 kΩ 1/4 W
R5: 100 Ω 1/4 W
R6: 330 Ω 1/4 W
R7: 330 Ω 1/4 W
R8: 330 Ω 1/4 W

Condensatori
C1: 22 μ 25 VL elettrol.
C2: 100 KpF poliestere
C3: 100 KpF poliestere
C4: 100 μF 25 VL elettrol.
C5: 100 KpF poliestere

Termina qui il mio progettino e spero, senza alcuna presunzione, che possa giovare a molti "automobilisti smemorati" come me. ■

Leggete a pag. 58
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P160 Prezzo L. 6.000

Reflexando S'Impara

Ho letto con vivo interesse, su PROGETTO di aprile '87, l'articolo riguardante il ricevitore reflex multigamma impiegante l'integrato SO42P. Ora, io sono davvero alle primissime armi con l'elettronica, e temo di non essere in grado di cimentarmi con quel montaggio, che mi sembra abbastanza complicato. Tuttavia mi piacerebbe costruirmi un ricevitore di quel genere: non sarebbe per caso possibile semplificarlo un po'?

Lucio Martino
Andria (BA)

Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

Caro Lucio,
non è possibile, purtroppo, semplificare in modo significativo il circuito del Super Reflex di aprile. Ci sembra senz'altro più pratico proporti un progetto di ricevitore reflex più semplice, utilizzante, in tutto, solo un paio di transistori: lo schema è in Figura 3. La realizzazione pratica non è complessa, ma, se vogliamo ottenere dei buoni risultati, è necessario curare in modo particolare la costruzione delle bobine.
La bobina L1 è composta da 44 spire di filo da 0,1 ÷ 0,2 mm di diametro, avvolte su una barretta piatta di ferrite, larga 18 mm e lunga circa 50 mm. Però si può anche usare una barretta rotonda da 10 a 12 mm di diametro se non si hanno particolari esigenze di spazio.
Sia la bobina L1 che L2 vengono montate sulla barretta di ferrite in modo da poter essere spostate, così da facilitare la ricerca dell'accordo. Per fare questo si può avvolgere del nastro adesivo dalla parte non incollante e, sopra di esso, avvolgere le 44 spire della bobina L1 con una presa alla 4ª spira a partire dal lato di massa dove si collegherà il condensatore variabile C2.
Le spire vengono tenute a posto dal nastro adesivo. La bobina L2 può essere formata da 4 a 10 spire, che devono essere avvolte molto vicine alla bobina L1 oppure anche sopra.
Se si volesse ascoltare la gamma delle onde lunghe basterà raddoppiare il numero delle spire sia di L1 che di L2. La bobina d'arresto L3 può essere realizzata avvolgendo 60 ÷ 80 spire di filo da 0,1 mm prendendo come supporto un resistore da 1 MΩ, 1/2 W.
Nel caso si avessero problemi di spazio, ci si potrebbe accontentare di un ascolto in cuffia e sostituire il condensatore C1 con un condensatore fisso a mica il cui valore potrà essere facilmente determinato.
In Figura 3 è riportato un esempio di circuito stampato e in Figura 4 è visibile la disposizione dei componenti su di esso. Tutti i componenti sono montati di piatto, tranne il diodo D1 per il quale è necessario prendere qualche precauzione per non danneggiarlo durante la saldatura.
Se è necessaria una realizzazione più compatta, si potranno eliminare i componenti TR3, C8 e R7.
La messa a punto del ricevitore si effettua spostando la bobina L2 rispetto a L1 e variando il valore del condensatore C2. Se fosse necessario, si potrebbero invertire i fili di collegamento della bobina L2 fra la base del transistore TR1 e C3; per l'accordo, nel caso si prenda per C1 un valore di 180 pF, sarà sufficiente spostare il bastoncino di ferrite.
In Figura 2 è riportata una possibile variante da effettuare sullo stadio rivelatore. In esso si può notare che il condensatore variabile è stato sostituito con un potenziometro lineare da 50 kΩ associato a un condensatore da 1 nF. Questo sistema permette, a condi-

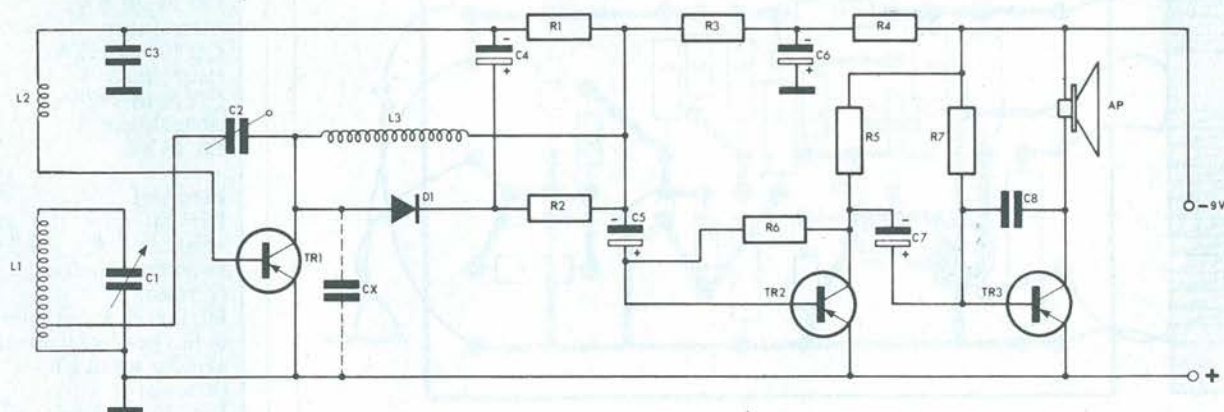



Figura 1. Schema elettrico del ricevitore reflex semplificato. Utilizza solo tre transistori.

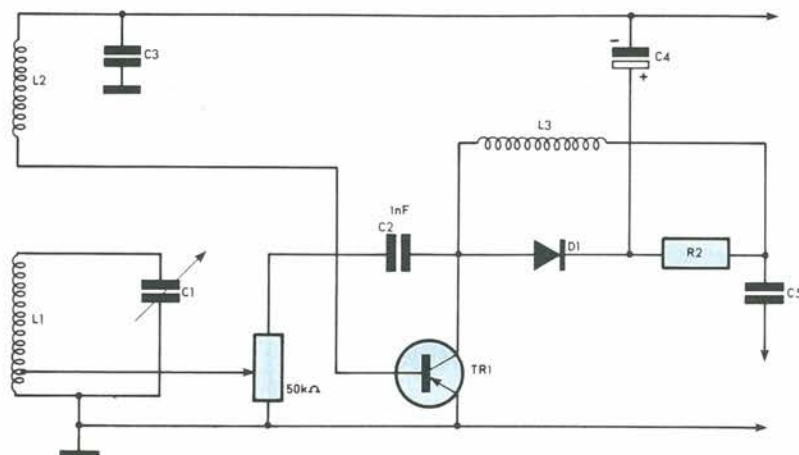



Figura 2. Una possibile variante per il controllo potenziometrico della reazione.

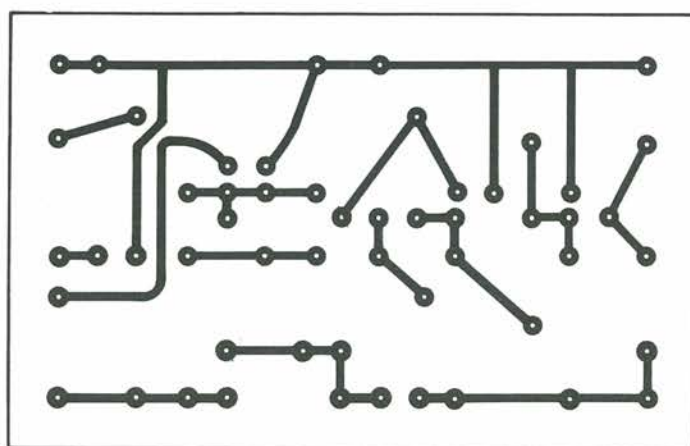



Figura 3. Circuito stampato del ricevitore reflex, scala 1:1.

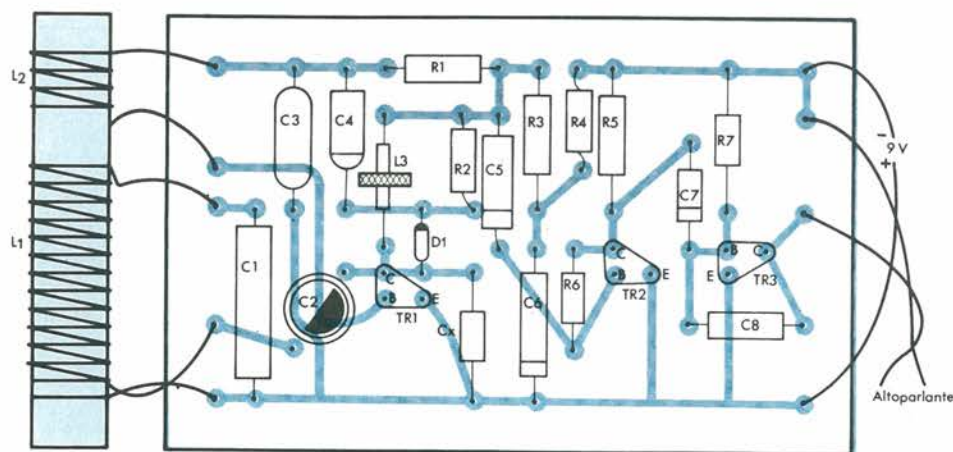



Figura 4. Montaggio dei componenti sul circuito stampato.

zione che i fili di collegamento restino molto corti, un dosaggio più preciso della realizzazione. Le tensioni RF appariranno poi sul collettore di TR1 grazie alla bobina L3 che presenta un'impedenza elevata.
Il diodo D1 funziona da rivelatore. Dopo quest'ultima funzione le tensioni BF vengono rinviate, per mezzo del condensatore C4, sulla base di TR1 che funziona quindi da preamplificatore di bassa frequenza.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: OA90, OA70 o equivalenti
TR1: AF124, AF125, AF127
TR2: AC125, AC126, 2N2904
TR3: AC128, AC188

Resistori
R1: 270 a 330 kΩ, 1/2 W
R2: 15 kΩ, 1/2 W
R3: 4,7 kΩ, 1/2 W
R4: 470 Ω, 1/2 W
R5: 2,7 kΩ, 1/2 W
R6: 220 kΩ, 1/2 W
R7: 33 kΩ, 1/2 W

Condensatori
C1: 360 pF (variabile) 180 pF (fisso)
C2: 25 ÷ 30 pF (variabile)
C3: 22 nF
C4: 5 μF/6 VL elettrolitico
C5: 10 μF/6 VL elettrolitico
C6: 100 μF/12 VL elettrolitico
C7: 10 μF/12 VL elettrolitico
C8: 33 nF

Induttori
L1: 44 spire filo rame smaltato ∅ 0,1 ÷ 0,2 mm su ferrite cilindrica (v. testo)
L2: link di 4 ÷ 0 spire di filo per collegamenti avvolto sopra L1 (v. testo)
L3: 60 ÷ 80 spire filo ∅ 0,1 mm su resistore 1 MΩ/0,5 W

Ma Che Segnale Su Quel Canale!

Sono un CB appassionato di DXing, cioè di collegamenti con corrispondenti molto lontani. Ho dotato la mia stazione di un lineare molto potente che mi permette di farmi sentire a volontà, ma, a questo punto, la sensibilità della sezione ricevente del mio RTX non basta più, e perciò vorrei realizzare un ricevitore a sé stante, estremamente sensibile. Potreste suggerirmi un circuito?

CB Arsenico
Viareggio (LU)

Caro CB Arsenico, se disponi di un buon ricevitore in Onde Medie (sì, in Onde Medie!) puoi senz'altro realizzare questo super converter in grado di sintonizzare tutta la CB con una sensibilità da competizione. Vediamo subito come funziona.
Il transistore Tr4 col relativo circuito costituisce l'oscillatore locale. Tale oscillatore è un normale Colpitts il cui circuito di sintonia è formato da L4 e dal divisore capacitivo C85-C90-C95 per l'effetto di reazione destinato ad intrattenere l'oscillazione. La frequenza di questo oscillatore è resa variabile dal condensatore di sintonia C100.
Siccome la tensione di alimentazione ha una forte influenza sul valore della frequenza di oscillazione, si è prevista una stabilizzazione effettuata a mezzo del generatore di tensione di riferimento D3-R60. Dato il basso consumo dell'oscillatore, non è necessario l'amplificatore usato in altri tipi di stabilizzatori che avrete già visto. C80 chiude a massa il collettore del transistore per la corrente alternata. La tensione generata dall'oscillatore viene prelevata dall'emettitore su R55 e portata ad uno dei gates di TR2, per mezzo del condensatore C35 che effettua la separazione in corrente continua. Sull'altro gate viene applicato il segnale ricevuto dall'anten-

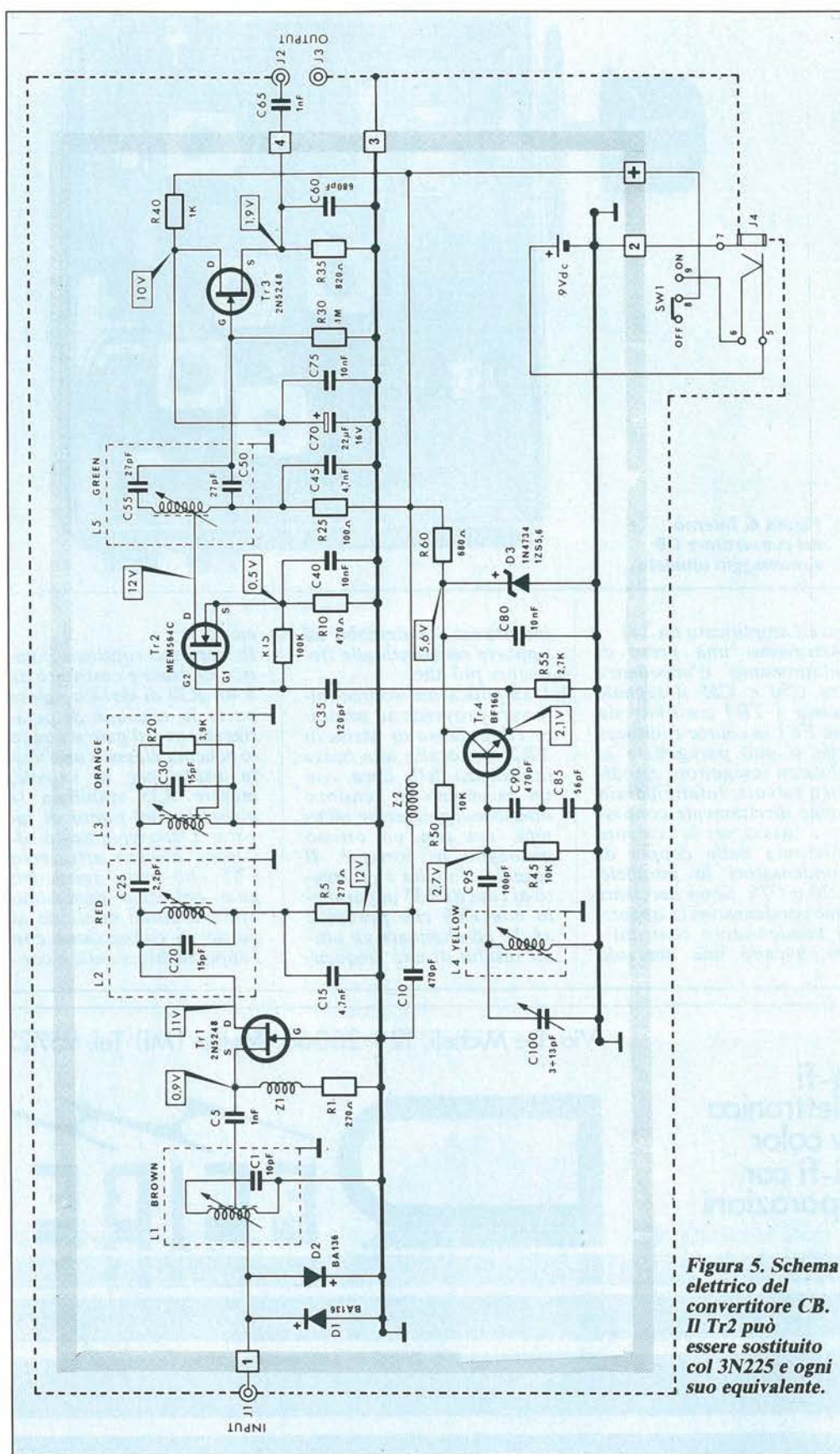



Figura 5. Schema elettrico del convertitore CB. Il Tr2 può essere sostituito col 3N225 e ogni suo equivalente.

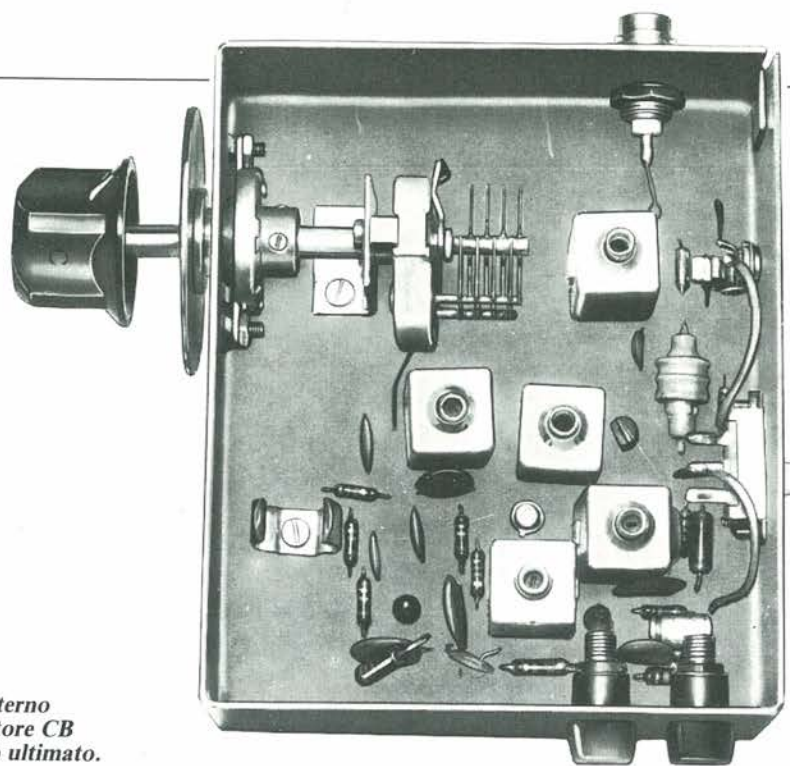



Figura 6. Interno del convertitore CB a montaggio ultimato.

Caratteristiche Tecniche

Alimentazione: interna o esterna a 9 o 12 V

Assorbimento: da 14 ÷ 18 mA

Gamma di frequenza ricevibile: da 26 ÷ 28 MHz

Frequenza intermedia all'uscita: 1600 kHz

Impedenza di ingresso: 50 Ω d'uscita: 200 Ω

Rapporto segnale-disturbo: 1 μV/12 dB

Guadagno: 43 dB

Reiezione della frequenza intermedia: > 80 dB

na ed amplificato da Tr1. Attraverso una presa di adattamento d'impedenza tra C50 e C55 il segnale passa a TR3 costituito da un FET in source-followers che si può paragonare al classico inseguitore catodico a valvola. Infatti il drain viene direttamente connesso a massa per la corrente alternata dalla coppia di condensatori in parallelo C70 e C75. Sono necessari due condensatori in quanto il condensatore elettrolitico, avendo una notevole induttanza, tenderebbe ad opporre resistenza alle frequenze più alte.

L'amplificatore source-followers provvede ad adattare l'impedenza di uscita di TR2 molto alta alla bassa impedenza della linea, con un guadagno di tensione inferiore leggermente all'unità, ma con un ottimo guadagno in corrente. Il segnale di uscita è prelevato ai capi di R35 in parallelo con C60 che provvede anche ad eliminare gli ultimi residui di alta frequenza.

In corrente continua il carico di drain è costituito da R40. R30 di elevato valore porta la tensione di polarizzazione sul gate secondo lo schema classico una volta usato per le valvole, mentre R35 stabilisce la posizione del punto di lavoro. L'accoppiamento all'uscita avviene attraverso C65 che evita spiacevoli guai nel caso dovessimo avere tensioni continue al punto di connessione con l'apparecchio a valle e contemporaneamente è calcolato per portare l'impedenza di uscita a 200 Ω. Il filtro d'uscita a bassa frequenza basterà che lasci passare la frequenza di 1600 kHz e le relative bande laterali di modulazione.

Il ricevitore a cui accoppierete il convertitore dovrà essere sintonizzato sulla frequenza di uscita del convertitore. Mediante leggeri ritocchi alla sintonia del ricevitore si otterranno le migliori condizioni di ascolto.

"Q"

Dice quanto sono buone le bobine. Ma non solo: hanno un Q anche i quarzi, le automobili, i pianoforti e... persino la nostra vecchia amica terra. In queste pagine, scopriremo tutti i segreti del fattore di merito.

a cura di IK5DVS
Mariano Veronese

L'altro giorno, parlando con uno studente che usava un Q-metro, ci è sovvenuto del vasto campo di applicazione che ha ormai questa lettera senza nome. Abbiamo chiesto allo studente cosa stava misurando ed egli ha risposto che "Q" aveva qualcosa a che fare con la "bontà" della bobina, ma ci ha lanciato uno sguardo vacuo quando gli abbiamo chiesto: "Sai che trova applicazione anche nell'ambito delle righe spettrali?"
Non abbiamo mentito: infatti, il fattore Q ha a che fare con le caratteristiche delle righe spettrali e delle induttanze e dei circuiti oscillanti... Ma il fattore Q appare anche nelle corde di un pianoforte, nei risuonatori a quarzo, nelle automobili, nelle sale da concerto, nelle palle che rimbalzano e, tra l'altro, persino il pianeta Terra ha il suo Q. Lo studente studiava ingegneria elettronica, attività che ai giorni nostri difficilmente aumenta l'apertura mentale dell'individuo, ed allora come poteva saperlo?
L'aspetto strano di Q è che non rappresenta altro che... Q.
Non c'è una grandezza con tanto di nome della quale costituisce il simbolo. Se ne deduce che Q misura un certo numero di cose e tutte queste cose sono spesso capite solo parzialmente. Anche in questo caso siamo di fronte ad un'area nebulosa, spesso inadeguatamente trattata nei corsi di studio.
L'argomento ha suscitato recentemente un piccolo trambusto di interesse, in forma di lettere provenienti da venerabili istituzioni di Cambridge che ponevano domande sull'argomento.
Lady Jeffreys e D. McMullan hanno svolto un'inchiesta ed hanno pure scritto una breve nota nel "Quartely Journal" della Royal Astronomical Society. Sembra che i geofisici abbiano scoperto il fattore Q grazie al lavoro dei tecnici delle microonde, durante e dopo la seconda guerra mondiale. Sembra inoltre che questi nostri colleghi intendano usare il reciproco di Q, ma più tardi dimostreremo che si tratta del fattore di dissipazione, già noto in questa forma. Siamo stati sorpresi di scoprire in alcuni testi che qualcuno ha chiamato Q il fattore di dissipazione, ovviamente un errore.

È vero senza ombra di dubbio che Nicola Tesla era al corrente dell'amplificazione causata da un circuito oscillante quando ha utilizzato i suoi enormi rapporti LC per produrre livelli di radiofrequenza di chilo e megavolt nei secondari dei trasformatori che hanno preso il suo nome.

Origini

Le origini di questo simbolo senza nome sono un po' oscure.
Abbiamo preso atto della testimonianza che il simbolo Q è apparso la prima volta che negli appunti di K.S. Johnson, che lavorava alla sezione tecnica della Western Electric Co. (U.S.A.) ai tempi della prima guerra mondiale. Già nel 1914 Johnson sembrava essere conscio dell'importanza del "rapporto tra la reattanza e la resistenza di una bobina", ma a quei tempi l'aveva chiamato "K".
Dal 1920 egli ha usato la lettera Q per questo rapporto e, quando gli veniva chiesto il perché di questa scelta, rispondeva: "Ebbene, non è vero che sia l'iniziale di Quality factor (fattore di merito) ma, poiché tutte le altre lettere erano troppo usate, non rimaneva che usare la Q". Molti riferimenti al Q si trovano nel suo libro riguardante le tecniche telefoniche, pubblicato nel 1924/25.
A quei tempi, il Q era un fattore adimensionale senza un nome preciso, ma era definito come:

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

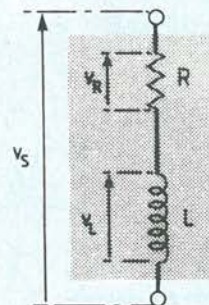
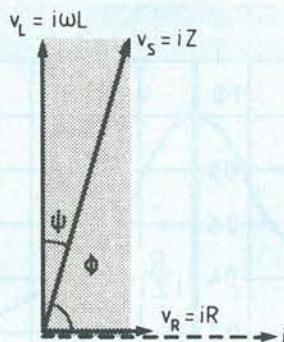



Figura 1. Il fasore di corrente i è comune ad L e ad R, nel collegamento in serie mostrato a lato. V_R è in fase con i, mentre V_L è in anticipo di 90°. L'angolo di fase tra i e V_S viene usato per il calcolo del fattore di potenza. Il valore (psi = 90° — phi) viene spesso definito "angolo di perdita".

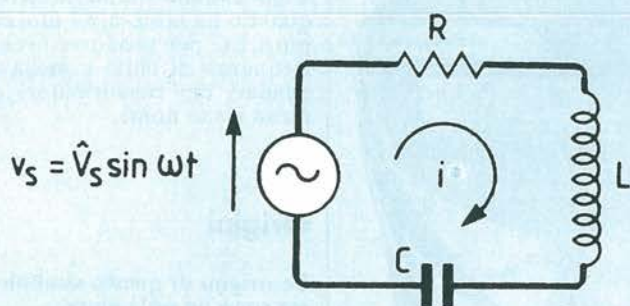



Figura 2. Poiché vs controlla la corrente attraverso il circuito, l'energia accumulata si trasferisce alternativamente tra il condensatore e l'induttore che la immagazzina in forma di energia magnetica. Durnate ciascun ciclo, la resistenza R dissipa in calore parte dell'energia.

Molto prima di questa data i tecnici utilizzavano il rapporto di smorzamento di un treno d'onde, ovvero il decremento logaritmico delta nel campo delle comunicazioni radio ed il fattore di potenza cosϕ nel campo delle correnti forti. Anche il fattore di Dissipazione D era ampiamente usato ed era evidentemente qualcosa che "andava nella direzione sbagliata" ed è stata la natura psicologicamente insoddisfacente di D che ha spinto Johnson ad usare il suo reciproco, battezzandolo infine con la lettera Q.

Il fattore D aumentava proporzionalmente alle perdite, cioè man mano che le prestazioni peggioravano. Inoltre il fattore di dissipazione tende a divenire un piccolo numero frazionario nel settore delle correnti deboli.

Il suo reciproco Q è un numero intero, talvolta molto grande ed aumenta con l'aumento della qualità delle prestazioni. Per quanto Johnson abbia negato di aver mai pensato ad un "fattore di merito", V.E. Legg ha propagandato questo possibile significato, che ha preso piede. Molto presto si osservò che Q non era in relazione soltanto con il D, ma anche con il delta ed il cosϕ. Un'interessante definizione collaterale, il logaritmo decimale di delta, era molto importante nell'era dei trasmettitori a scintilla, con i loro treni di onde smorzate. Ma quando prevalsero le tecniche a banda stretta ed onde persistenti, la sua importanza decrebbe quasi a zero (ritornando ai laboratori dove erano ancora utilizzati alcuni galvanometri balistici).

Cos'È il Q

La Figura 1 mostra un normale diagramma vettoriale simbolico che vale, in questo caso, per un induttore con perdite. Dalla geometria dei vettori simbolici (fasori) risulta che il fattore di potenza è:

$$\cos \phi = \frac{R}{Z}$$

Il fattore di dissipazione è:

$$D = \frac{R}{\omega L} = \tan \psi$$

Q è semplicemente il reciproco di D:

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \cot \psi$$

Presenta qualche interesse osservare che D è proporzionale alla potenza dissipata nel circuito (i^2R), mentre Q è proporzionale all'energia immagazzinata ($0{,}5Li^2$).

Un altro argomento interessante è il fatto che i tecnici delle correnti forti tendono a massimizzare la dissipazione, in altre parole vogliono arrivare all'angolo di fase zero, cioè a $\cos\phi = 1$, mentre i tecnici delle comunicazioni tendono a minimizzare le perdite, cioè a indurre "psi" al minimo possibile, vale a dire che vogliono ottenere elevati Q.

Il fattore Q delle induttanze tende ad essere minore di quello ottenuto con i condensatori di buona qualità. Di conseguenza, nei circuiti oscillanti le perdite della bobina sono prevalenti. Un grande passo in avanti è stato realizzato quando si trovò che il fattore Q poteva essere applicato, ad un circuito oscillante, non solo alla sua particolare frequenza di risonanza fo, ma anche come cifra significativa di merito di un'induttanza a qualsiasi frequenza: ne sono derivati alcuni importanti risultati. Il circuito oscillante di Figura 2 accumula energia nelle sue reattanze e la dissipa in forma di calore nella sua resistenza. L'energia accumulata oscilla tra il campo magnetico dell'induttore ed il campo elettrico del condensatore:

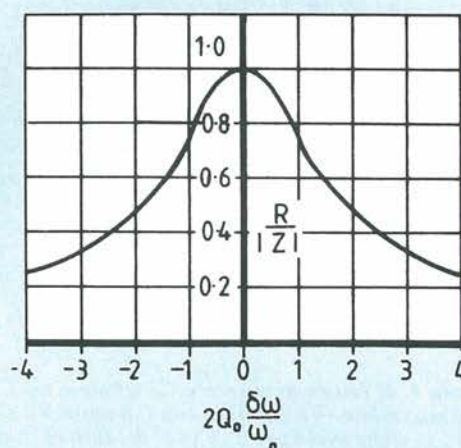
energia accumulata = joule

(In alternativa, l'energia accumulata potrebbe essere scritta: $0{,}5CVs^2$). La potenza media dissipata nel resistore è:

$$\frac{\hat{I}s^2 R,}{2}$$

perché la corrente efficace è:

$$Is = \frac{\hat{I}s}{\sqrt{2}}$$

Figura 3. La curva di risposta di un circuito oscillante è la ben nota curva a campana. Nella forma normalizzata qui mostrata, vale per qualsiasi circuito LCR in serie ed il picco diviene tanto più stretto (tra i punti dove il livello è 0,707 volte il massimo) quanto più elevato è il Q.

Di conseguenza l'energia dissipata per ciascun periodo è:

$$\frac{\hat{I}_s{}^2 R}{2f}$$

dove f è la frequenza in hertz.
Siamo ora in condizione di esaminare la relazione tra l'energia accumulata e quella dissipata per ciascun periodo. Il rapporto è:

$$\frac{\frac{1}{2} f L \hat{I}_s{}^2}{\frac{1}{2} R I_s{}^2} = \frac{fL}{R} = \frac{2\pi f L}{2\pi R} = \frac{\omega L}{2\pi R} = \frac{Q}{2\pi} \quad \text{(1a)}$$

Questa costituisce una definizione più precisa di Q, rispetto a quella originale di Johnson, perché è basata su relazioni energetiche:

$$Q = 2\pi \frac{\text{Energia totale accumulata nel sistema periodico}}{\text{Energia dissipata in un periodo}} \quad \text{(1b)}$$

Poiché nel circuito oscillante in risonanza abbiamo:

$$\omega = \omega 0 \text{ e } \omega 0 \text{ L} = \frac{1}{\omega 0 \text{ C'}}$$

la corrente è:

$$I_s = \frac{V_s}{R}$$

che costituisce un massimo. Questa corrente attraversa l'induttore (ed il condensatore...) e la caduta di tensione ai capi di L è:

$$V_L = I_s \omega L = \frac{V_s \omega L}{R} = Q V_s$$

Questo dimostra che la tensione ai capi di L (oppure ai capi di C) è pari a Q volte il valore erogato dal generatore di tensione. Se Q è di alcune centinaia, V_L potrà essere elevata. Ciò spiega perché Tesla otteneva "fattori di esaltazione" tanto grandi.
Una relazione molto simile può essere ottenuta per un circuito oscillante in parallelo, che è il corrispondente di quello in serie che abbiamo finora descritto.

Desintonizzazione: Selettività E Larghezza Di Banda

Un'altro sguardo al circuito oscillante in serie dimostra che questo presenta, fuori di sintonia, un'impedenza data da:

$$Z = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

Alla sintonia abbiamo omega = omega$_o$ e:

$$\omega_o L = \frac{1}{o\, \omega_o C'}$$

$$\therefore \frac{1}{C} = \omega_o{}^2 L,$$

cosicché Z può essere scritta:

$$Z = R + j\omega_o L\left(\frac{\omega}{\omega_o} - \frac{\omega_o}{\omega}\right)$$

$$= R\left[1 + jQ_o\left(\frac{\omega}{\omega_o} - \frac{\omega_o}{\omega}\right)\right]$$

Figura 4. Se la tensione di pilotaggio Vs di Figura 2 viene bruscamente interrotta, l'energia viene gradualmente dissipata ottenendo l'oscillazione "smorzata" mostrata in questa figura. Il decremento logaritmico è definito dal tasso di smorzamento.

Q_o è il Q in assenza di carico del circuito alla frequenza omega$_o$.
Se Q è elevato, le variazioni di omega rispetto ad omega$_o$ sono troppo piccole per dare risultati significativi (in altre parole, la risonanza viene raggiunta e sorpassata molto rapidamente se Q è elevato).
Ciò significa che si può scrivere omega$_o$ ± delta omega, dove delta omega è molto piccolo. Inserendo questo valore nella:

$$\frac{\omega}{\omega_o} - \frac{\omega}{\omega_o}$$

avremo

$$\frac{\omega}{\omega_o} - \frac{\omega_o}{\omega} \triangleq \frac{2\,\delta\omega}{\omega_o}$$

Trascurando (delta omega)^2 nei confronti degli altri termini, avremo:

$$\therefore Z = R\left[1 + j2Q_o \frac{\delta\omega}{\omega_o}\right]$$

Considerando il valore assoluto, o modulo di Z, ne conseguono alcuni altri interessanti risultati:

$$\therefore |Z| = R\sqrt{1 + 4Q_o{}^2\left(\frac{\delta\omega}{\omega_o}\right)^2}$$

Un diagramma di R/|**Z**| rispetto a 2Q$_o$ delta f/f$_o$ (è stato semplificato il fattore 2 pigreco) darà una curva di risonanza normalizzata applicabile a tutti i circuiti oscillanti e per analogia a tutti i sistemi risonanti (vedi Figura 3).
Quando:

$$4\,Q_o{}^2\,(\delta f/f_o)^2 = 1$$

il valore della reattanza del circuito è uguale a quello della resistenza e l'ampiezza della corrente cade ad 1/radice di 2 volte il valore ad f$_o$, e ciò significa che la potenza dissipata scende a metà del valore che aveva alla risonanza. Questo ci porta ad un'altra relazione significativa per Q:

$$Q_o = \frac{f_o}{2\,\delta f}$$

2 delta f può essere scritta DELTA f ed equivale alla "larghezza di banda a metà potenza", ed il rapporto tra f$_o$ e 2 delta f è una misura dell'acutezza di risonanza o selettività.

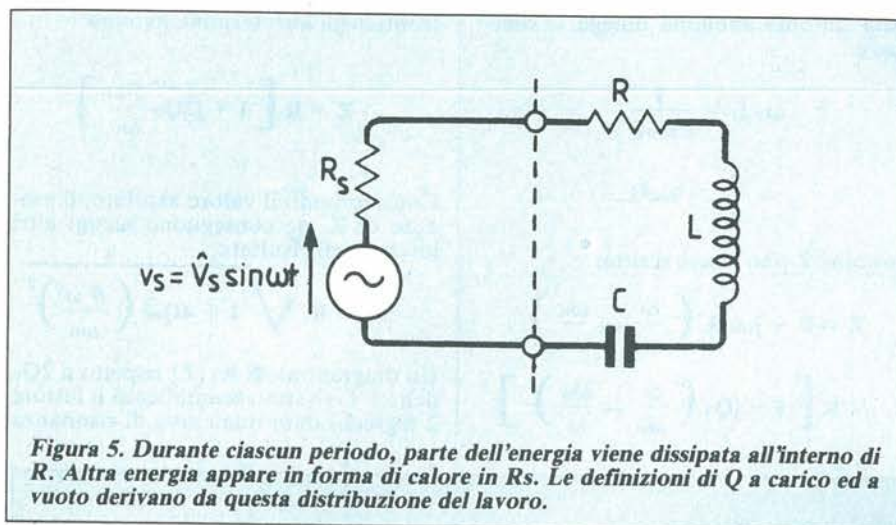



Figura 5. Durante ciascun periodo, parte dell'energia viene dissipata all'interno di R. Altra energia appare in forma di calore in Rs. Le definizioni di Q a carico ed a vuoto derivano da questa distribuzione del lavoro.

Q A Carico, A Vuoto Ed Esterno

Il circuito oscillante di Figura 5 è pilotato da un generatore di tensione la cui resistenza interna è Rs. Ora, partendo dalla definizione che Q è pari a 2 pigreco volte il rapporto tra l'energia accumulata e l'energia perduta, come si può ricavare dall'equazione (1), le origini delle perdite di energia sono state finora facilmente definibili, attribuendole alla sola resistenza della bobina. Ma in Figura 5 anche Rs dissipa energia:

$$\therefore Q_L = \frac{\omega_o L \hat{I}_s^2}{2} \Big/ \frac{\hat{I}_s^2 (R = R_s)}{2}$$

$$= \frac{\omega_o L}{R + R_s} \qquad (2)$$

Q_L è il Q a carico, equivalente al Q dell'intero sistema. Il reciproco dell'equazione (2) dà:

$$\frac{1}{Q_L} = \frac{R}{\omega_o L} + \frac{R_s}{\omega_o L}$$

$$\therefore \frac{1}{Q_L} = \frac{1}{Q_o} + \frac{1}{\omega Q_{ex}}$$

Smorzamento O Decremento Logaritmico

Un circuito oscillante, la campana di una chiesa, il diapason, l'automobile sulle sue sospensioni ed ammortizzatori (se non sono troppo in buono stato!), oscillano tutti con uno smorzamento esponenziale, del tipo mostrato in Figura 4.

Una soluzione delle equazioni per queste oscillazioni naturali è (per il circuito LCR):

$$i(t) = \hat{I}_s \, e^{-\left(\frac{R}{2L}\right)t} \cos\omega_o' t$$

dove omega$_o$' è pressoché uguale all'omega$_o$ usato in precedenza.

Nella Figura 4 è possibile osservare che il tempo necessario per passare da un valore di picco al successivo è t2 − t1 = T e, se le due correnti di picco corrispondenti a t1 e t2 sono I1 ed I2, avremo:

$$\frac{\hat{I}_2}{\hat{I}_1} = e^{-\frac{R}{2L}(t_2 - t_1)} = e^{-\frac{RL}{2L}} = e^{-\delta}$$

dove delta è noto con il nome di decremento logaritmico:

$$\therefore \delta = \frac{RT}{2L'}$$

Oppure, poiché:

$$T = \frac{1}{f'} \quad \delta = \frac{R}{2 f L}$$

avremo:

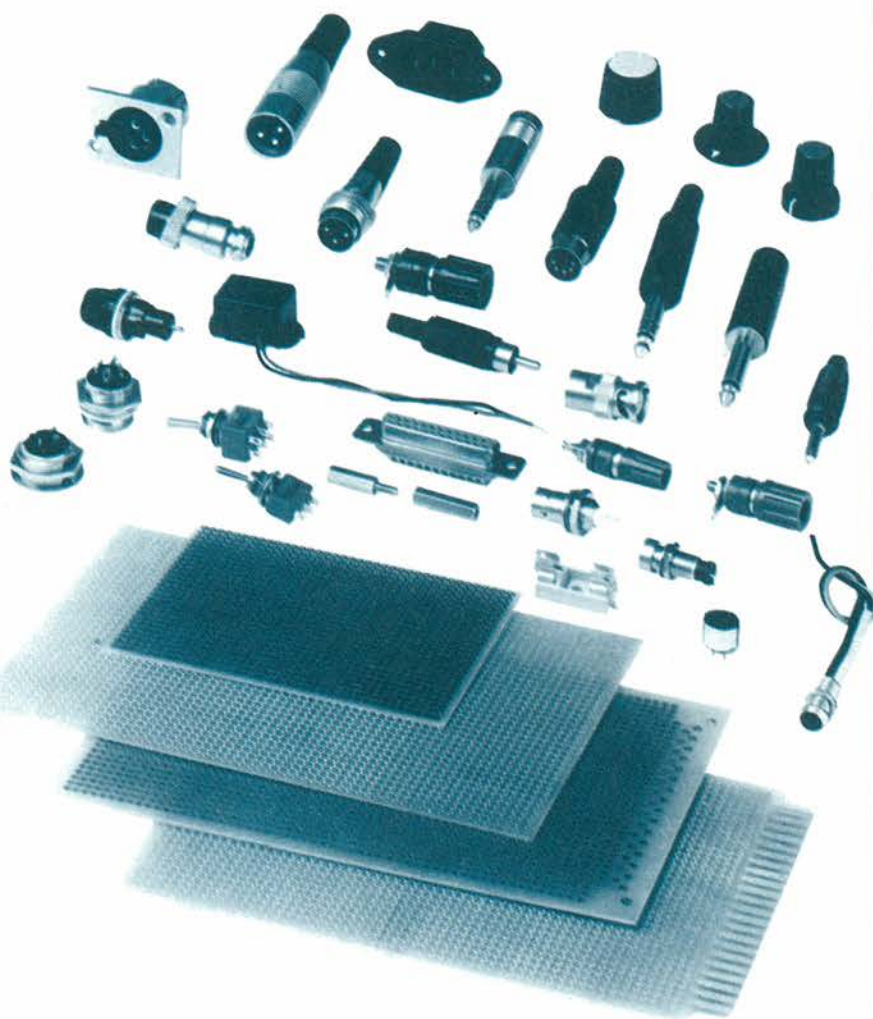
$$\therefore \delta = \frac{\pi}{Q'} \quad \text{o} \quad Q = \frac{\pi}{\delta}$$

Questa relazione dimostra che la corrente oscillante in un circuito che abbia un Q uguale a 100 diminuisce al 37% del suo valore iniziale dopo circa 32 periodi (vale a dire che anche le sospensioni di un'automobile che abbiano un Q = 100 farebbero oscillare la macchina per lo stesso numero di volte dopo aver incontrato una cunetta della strada, ed allora un Q talmente elevato non è affatto desiderabile!).

Figura 6. Rappresentazione schematica del Q di alcuni sistemi e dispositivi periodici incontrati nella tecnologia e nella vita di ogni giorno.

In questa equazione, Qo è il Q a vuoto del solo circuito oscillante: Qex è il Q esterno o di radiazione.
Per esempio, in un trasmettitore Qo dovrebbe essere elevato e di conseguenza 1/Qo deve essere molto piccolo in modo che, per quanto piccolo, il Q a carico possa essere quasi tutto un Q di radiazione (affinché l'energia a radiofrequenza non vada a riscaldare troppo l'induttore).

Q È Dovunque

L'uso del fattore Q si è rapidamente diffuso. Si afferma che qualunque sistema periodico possiede un Q se è in grado di accumulare energia dissipandola nel corso del tempo.
Anche il Q di una palla da tennis può essere provato in base alla formula (1), per trovare una relazione con il suo coefficiente di rimbalzo. Forse un giorno vedremo pubblicizzate le "palle da tennis da competizione ad alto Q"? Se verranno forniti dati esagerati, come un Q = 1000 per le palle da tennis, occorrerà spiegare al pubblico ignaro che una tale specie di palla dovrebbe rimbalzare ben 320 volte prima di scendere al 37% dell'altezza dalla quale è stata lasciata cadere.
Le palle da tennis attualmente in uso hanno un Q di circa 6 o 7. La Tabella 1 mostra un diagramma di alcuni valori tipici.
Anche la Terra, essendo un sistema periodico, possiede un Q.
È stato questo elevatissimo Q che ha scandito il tempo del mondo fino a poco fa, quando l'orologio atomico al cesio ha avuto il sopravvento grazie alla sua maggiore precisione.
La Terra ha un periodo di rotazione irregolare e queste alterazioni sono principalmente dovute alla salita ed alla discesa della linfa nella vegetazione a seconda delle stagioni ma presenta un degrado uniforme del periodo pari a circa $1{,}64 \times 10^{-3}$ ogni secolo. L'energia immagazzinata nella rotazione terrestre è 0,5 I omega^2 joule: I è il momento d'inerzia, omega è la velocità angolare. Di conseguenza, in base all'energia perduta durante un periodo, confrontata con il doppio dell'energia accumulata, troveremo che il Q della Terra è circa 10^{13}.
Anche se rappresentata da una singola lettera dell'alfabeto, l'onnipresente Q è una magnifica idea che, partendo dall'originale rapporto di Johnson tra la reattanza di una bobina e la sua resistenza, è arrivata ad abbracciare la vibrazione degli atomi da un lato e la rotazione della Terra dell'altro. Forse un giorno sentiremo parlare anche del Q della Galassia...

■

ALIMENTATORI STABILIZZATI A TENSIONE FISSA

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE FISSA

Corrente max: 2 A
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,02 A
Assorbimento max carico: 0,3 A
Tensione uscita stabilizzata: 13,5 Vc.c.
Stabilità: 0,5%
Ripple max carico: 15 mV
Protezione dai cortocircuiti:
a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 113x73x163 mm

***Codice GBC* NT/0045-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE FISSA

Corrente max: 3 A
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,02 A
Assorbimento max carico: 0,3 A
Tensione uscita stabilizzata: 13,5 Vc.c.
Stabilità: 0,5%
Ripple max carico: 15 mV
Protezione dai cortocircuiti:
a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 113x73x163 mm

***Codice GBC* NT/0050-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE FISSA

Corrente max: 4 A
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,02 A
Assorbimento max carico: 0,3 A
Tensione uscita stabilizzata: 13,5 Vc.c.
Stabilità: 0,5%
Ripple max carico: 15 mV
Protezione dai cortocircuiti:
a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 113x73x163 mm

***Codice GBC* NT/0055-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE FISSA

Corrente nominale: 5 A
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,04 A
Assorbimento max carico: 0,6 A
Tensione uscita stabilizzata: 13,5 Vc.c.
Stabilità: 0,3%
Ripple max carico: 10 mV
Protezione dai cortocircuiti:
elettronica a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 153x108x210 mm
(+ 20 mm profondità per dissipatore)

***Codice GBC* NT/0085-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE FISSA

Corrente nominale: 7 A
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,05 A
Assorbimento max carico: 0,8 A
Tensione uscita stabilizzata: 13,5 Vc.c.
Stabilità: 0,3%
Ripple max carico: 10 mV
Protezione dai cortocircuiti:
elettronica a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 153x108x210 mm
(+ 20 mm profondità per dissipatore)

***Codice GBC* NT/0087-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE FISSA

Corrente nominale: 10 A
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,05 A
Assorbimento max carico: 1,2 A
Tensione uscita stabilizzata: 13,5 Vc.c.
Stabilità: 0,3%
Ripple max carico: 10 mV
Protezione dai cortocircuiti:
elettronica a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 153x108x210 mm
(+ 20 mm profondità per dissipatore)

***Codice GBC* NT/0091-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE VARIABILE CON STRUMENTO INDICATORE

Corrente nominale: 5 A (*)
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,04 A
Assorbimento max carico: 0,6 A
Tensione uscita stabilizzata:
3 ÷ 15 Vc.c. regolabile
Stabilità: 0,3%
Ripple max carico: 10 mV
Protezione dai cortocircuiti:
elettronica a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 203x108x210 mm
(+ 20 mm profondità per dissipatore)
Con maniglie

***Codice GBC* NT/0525-10**

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE VARIABILE CON STRUMENTO INDICATORE

Corrente nominale: 10 A (*)
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,06 A
Assorbimento max carico: 1,2 A
Tensione uscita stabilizzata:
3 ÷ 15 Vc.c. regolabile
Stabilità: 0,3%
Ripple max carico: 10 mV
Protezione dai cortocircuiti:
elettronica a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 203x108x210 mm
(+ 20 mm profondità per dissipatore)
Con maniglie

***Codice GBC* NT/0526-10**

(*) Riducibile al 50% del valore nominale mediante commutatore esterno.

ALIMENTATORE STABILIZZATO A TENSIONE VARIABILE CON DOPPIO STRUMENTO (V-A)

Corrente nominale: 15 A
regolabile con continuità
Tensione di ingresso: 220 Vc.a. ± 10%
Assorbimento a vuoto: 0,11 A
Assorbimento max carico: 1,8 A
Tensione uscita stabilizzata: 3 ÷ 16 Vc.c.
regolabile con continuità
Stabilità: 0,2%
Ripple max carico: 10 mV
Protezione dai cortocircuiti:
elettronica a limitazione di corrente
Dimensioni (LxHxP): 258x138x310 mm
Con maniglie

***Codice GBC* NT/0560-10**

Distribuiti dalla

G.B.C.
italiana

Viale G. Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo (Mi)

All'Ascolto Delle Navi

La figura del marconista impavido che invia col suo tasto Morse gli ultimi, disperati SOS di un piroscafo in procinto di affondare nelle gelide acque del Nord è ormai parte integrante del repertorio iconografico dei vecchi film d'avventura. Ma nella realtà, come si utilizza oggi la radio a bordo delle navi? E in che modo è possibile captare i messaggi che queste trasmettono con un normale ricevitore OC? In queste pagine, vi sveliamo tutti i segreti delle Onde Medio-Corte.

di Alessandro Cerboni

Su quali frequenze parlano tra loro le navi e le stazioni di controllo a terra?
Di solito, per questo tipo di comunicazioni vengono utilizzate le onde Medio Corte (MHF) e corte (HF) cioè le bande assegnate al servizio marittimo che partono da 1605 kHz, in particolare quella fino a 3800 kHz opportunamente canalizzata è quella che è praticamente obbligatoria per tutti i tipi di natanti che possono allontanarsi oltre la portata dei normali RTX in VHF.
È bene sapere che il tipo di emissione previsto per questa frequenza è obbligatoriamente la banda laterale unica (SSB o BLU come in qualche manuale), cioè emissioni in classe A3J (telefonia in banda laterale unica con portante riflessa) ed in particolare un USB o banda laterale superiore.
Questo tipo di emissione ha la prerogativa di economizzare la potenza necessaria per trasmettere e riduce lo spettro di frequenza utilizzato in quanto tutta la potenza irradiabile è resa disponibile per una sola delle due bande laterali, al contrario di quanto avviene in una emissione in AM dove serve potenza per la portante e l'altra banda laterale, oltre al fatto che è impiegato uno spettro più ampio che contenga tutte queste tre componenti. Questa ristrettezza di spettro consente di avere quindi più canali utilizzabili nello stesso spazio e con minori interferenze. Oltre ai motivi appena detti, le emissioni in SSB godono anche di un migliore rapporto segnale rumore pari a sette volte superiore a quello di una normale emissione AM e, a parità di frequenza, migliore di questo sistema troviamo solo i sistemi di trasmissione codificati che vanno dalla telegrafia morse alle emissioni digitali coerenti che esamineremo più avanti.
Va precisato che le condizioni di propagazione di queste stazioni, e quindi di ascolto, sono molto simili a quelle delle onde medie per le stazioni Broadcasting quindi la portata effettiva ha pressappoco le stesse limitazioni. È quindi più facile ricevere le stazioni europee o nord-africane anche se valgono anche qui le regole dell'ascolto DX per quelle più lontane.
Vediamo ora qaauli frequenze è più facile trovare attive in queste bande, teniamo presente che vi sono imbarcazioni per le quali un apparato RTX in SSB è solo facoltativo e che inoltre l'uso di apparati in tali frequenze, specie in trasmissione, è soggetto a concessioni governative. Molte imbarcazioni hanno ancora apparati di concezione non proprio recente, anche se è dal 1° gennaio 1982 che sono state abolite le emissioni anche in A3 e A3H, cioè in modulazione di ampiezza con portante a doppia banda laterale e con portante con banda laterale unica, in modo che dovremmo trovare apparati conformi installati immediatamente prima o comunque successivi a tale data.
Un impianto RTX facoltativo viene di solito installato con almeno sei frequenze fisse in trasmissione, fra quelle in onde medio-corte in Italia sono obbligatorie, oltre a quella di chiamata e soccorso a 2182 kHz, altre frequenze, di solito sono le seguenti:
2023 - è la frequenza di chiamata delle stazioni costiere italiane,
2182 - è la frequenza di internazionale di chiamata e soccorso ed è obbligatoria per tutti i tipi di apparati secondo le modalità già viste per il canale 16 in VHF
2286 - per comunicazioni e traffico
2408 - come precedente
3188 -
Le navi da pesca al di sotto delle 30 T hanno in genere assegnate per trasmissioni le seguenti frequenze:
2023 - come le precedenti
2132 - usata dalle stazioni costiere italiane per chiamare questo tipo di natanti
2139 - per il traffico, e comunicazioni
2182 - come sopra con obbligo di ascolto continuo,
2484 - per comunicazioni e traffico
2541 - come la precedente
Per le navi da pesca sopra le 30 T troviamo di solito apparati più completi anche se obbligatorie in TX sono le seguenti:
2023 - per le stazioni costiere
2049 - sempre per il TFC
2056 - per le stazioni costiere
2132 - chiamata per pescherecci,
2139 - per TFC
2182 - per TFC
2484 - per TFC
2541 - per TFC
Infine abbiamo le navi con obbligo di impianto che devono avere per le MHF il trasmettitore abilitato su almeno nove frequenze e il ricevitore su minimo 23 compresa nei due casi la frequenza di soccorso internazionale. Ovvio che gli apparati di più recente produzione offrono praticamente la copertura continua anche se rimane la logica della suddivisione in canali che di solito prevede una spaziatura di 3,1 kHz tra l'uno e l'altro, mentre per le frequenze duplex, cioè tra il canale di chiamata e quello di risposta, la differenza è di 294,4 kHz.
Fra questi quelli di uso obbligato in trasmissione nelle MHF troviamo le seguenti:

2023 - chiamata da costiere
2049 - per TFC
2056 - per TFC
2182 - freq. di chiamata e soccorso

2286 - per TFC
2477 - freq. di chiamata e soccorso
3158 - per TFC
3188 - freq. di chiamata e soccorso

Molte navi con canali fissi predispongono anche la frequenza di 3023.5 kHz che è la frequenza di solito usata dal SAR per le comunicazioni dei mezzi impegnati in azioni di salvataggio compresi aerei. Altra frequenza spesso inserita è 2170.5 kHz che è utilizzata dalle navi dotate di chiamata selettiva. La selettiva corrisponde ad un codice assegnato per ogni imbarcazione dal Ministero competente ed è molto utile specie per le navi che non hanno operatore fisso, infatti, quando sono chiamate, si avvia un segnale per il personale di bordo o, come negli apparati più moderni, il ricevitore assieme al codice suo decodifica anche il canale su cui verrà effettuata la comunicazione e si predispone a lavorare su questo.
Di solito tutte le Stazioni costiere per il servizio radiotelefonico hanno delle frequenze di lavoro assegnate in sede internazionale sulle quali effettuano ascolto continuato di solito per 24 h; troviamo abitualmente due frequenze, oltre a quella di soccorso, una usata per ascolto ed un'altra per comunicare.
Ad orari stabiliti chiamano di solito su 2182 kHz ed annunciano su che frequenza passeranno per trasmettere ora bollettini "Meteo" (vedi Meteomar) ora avvisi ai naviganti ora liste di chiamata per il traffico radiotelefonico.
Le principali stazioni costiere italiane effettuano ascolto su 2023 e 2132 kHz, mentre operano su altre frequenze.
Di seguito, un elenco delle più importanti stazioni italiane e delle rispettive frequenze di lavoro espresse in kHz:

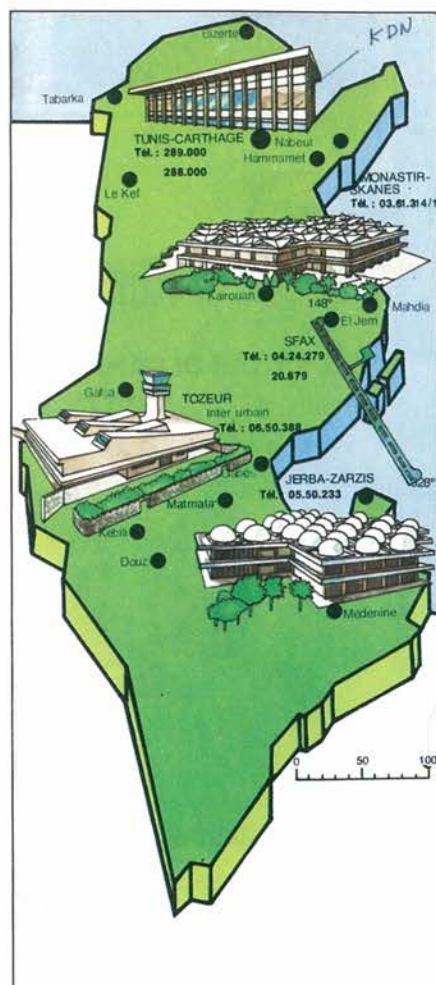
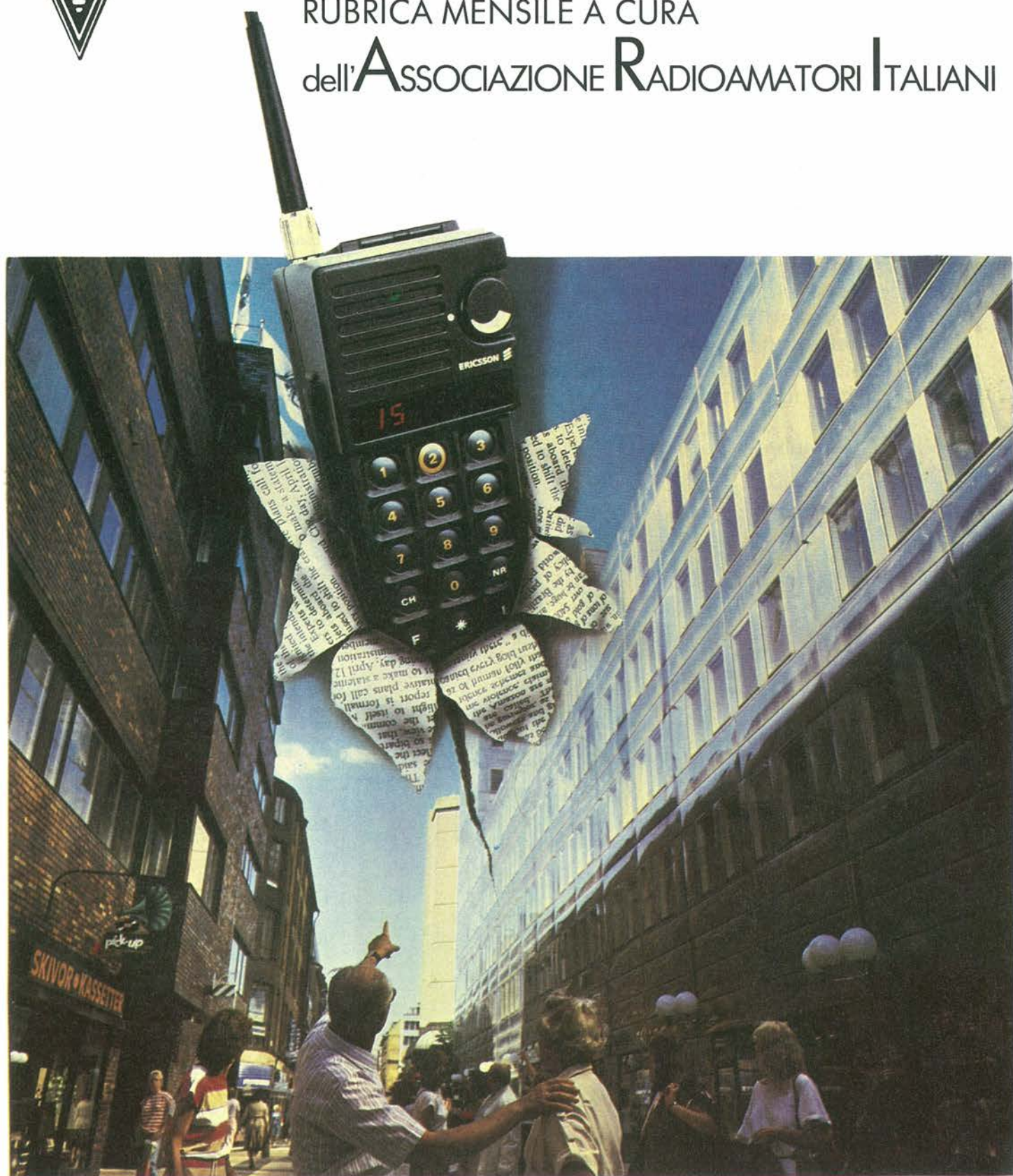
Ancona R. = 2658
Augusta R. = 1643
Bari R. = 2579
Cagliari R. = 1722
Civitavecchia R. = 1888
Crotone R. = 2663
Genova R. = 2722
Lampedusa R. = 1876
Livorno R. = 2591
Mazzara R. = 2211
Messina R. = 2789
Napoli R. = 2635
Palermo R. = 1705
Porto Torres R. = 1806
S. Benedetto R. = 1855
Trapani R. = 1848
Trieste R. = 2624
Venezia R. = 1680

In Figura 1 è riportata la loro localizzazione.
Oltre a queste, ogni stazione dispone di altre frequenze destinate a vari usi e vanno dalle onde lunghe alle ultra corte.
Ognuna di queste stazioni effettua i tre servizi prima indicati per almeno quattro volte al giorno secondo orari determinati. Ad esempio, se prendiamo la prima ANCONA RADIO trasmette le liste di traffico ai seguenti orari: 05.05 10.05, 14.05 18.05 22.05, abbiamo gli avvisi alle: 03.03 08.03 12.03 16.03 23.03; ed in fine trasmette i bollettini METEOMAR ai seguenti orari: 01.35 07.35 13.35 19.35; tutti gli orari sono in Tempo Coordinato Universale (UTC).
In Figura 1 sono riportate le principali Stazioni costiere italiane e la loro dislocazione geografica, per le italiane sono riportate anche quelle che operano solo in VHF.

Figura 1. Le principali emittenti radio costiere italiane.

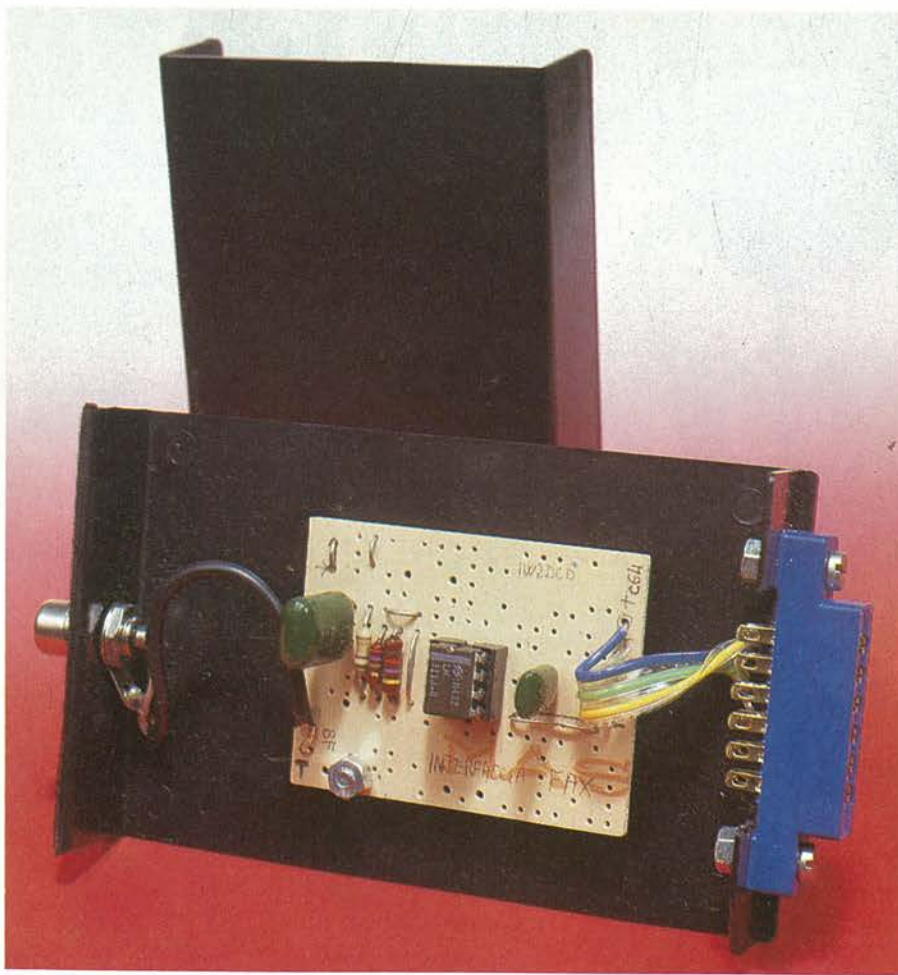
con la collaborazione di Italian DX News

EFFETTO RADIO

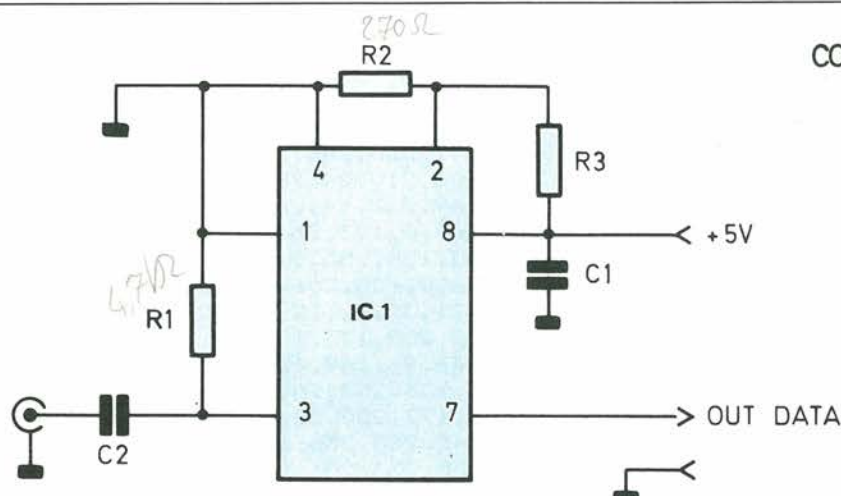
RUBRICA MENSILE A CURA

dell'ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Sistema Facsimile Per Commodore 64

Il tuo ricevitore OC, un Commodore 64 più questa mininterfaccia e potrai stampare in diretta dal mondo le carte metereologiche, le telefoto dalle agenzie di stampa e, naturalmente, tutti i messaggi in FAX che si scambiano i radioamatori!

di IW2DCD Giandomenico Sissa

L'ascolto delle stazioni facsimile è senza alcun dubbio uno degli aspetti più gratificanti del radiantismo. Per radiantismo intendiamo quel morbo che porta l'uomo ad avvicinarsi alla radio, come OM o come SWL. Cerchiamo allora di accontentare questa folta schiera di amatori della radio che ci ha richiesto un sistema facsimile semplice e completo allo stesso tempo. L'interfaccia descritta poco tempo addietro su queste stesse pagine, infatti, pur essendo estremamente completa, non risulta molto semplice nella costruzione, specie se l'utente finale dispone di un Commodore 64. Ciò che vi proponiamo oggi, pur non avendo pretese qualitativamente paragonabili al sistema già descritto, è di una semplicità estrema, se pensate che la scheda interfaccia può essere costruita sulla basetta tuttofare ormai ben nota ai lettori di Progetto.
Vediamo cos'è necessario per la realizzazione del sistema completo: anzitutto occorre il computer, naturalmente un Commodore 64 o 128; poi una stampante Epson compatibile, e, dulcis in fundo, un ricevitore HF SSB; in questo articolo descriveremo interfaccia, software e cavo di collegamento tra il computer e la stampante.

L'Interfaccia

Basata interamente su un LM311, questa interfaccia non ha bisogno di molte parole per una descrizione completa. Il segnale di BF proveniente dal ricevitore, viene squadrato e portato a livello TTL, così da essere utilizzabile dal computer. L'interfaccia si collega al computer tramite la porta cassette, dove prende anche i 5 volt che le necessitano. Nelle Figure 1 e 2 troverete schema elettrico e disposizione dei componenti sullo stampato universale (tuttora disponibile a richiesta).

CONNETTORE PER REGISTRATORE COMMODORE

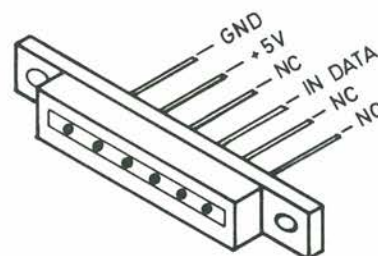



Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia.

Le crocette rosse indicano i tagli da apportare alle piste del circuito stampato.

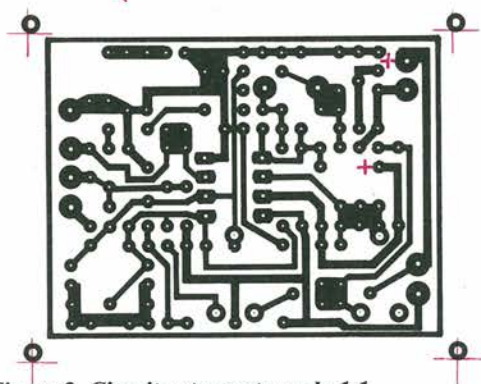



Figura 2. Circuito stampato scala 1:1.

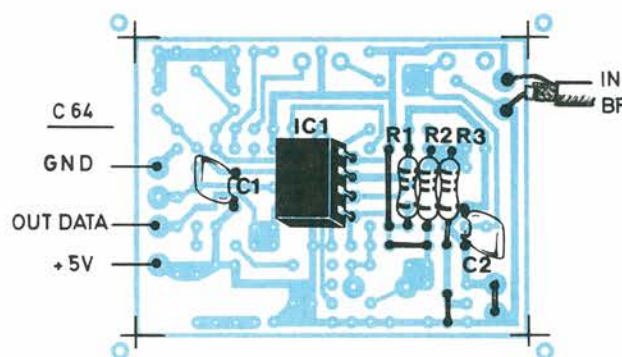



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Il Cavo Di Collegamento

Il cavo di collegamento vedi Figura 7 per la stampante è abbastanza semplice da costruire, utilizzate una piattina a 14 poli (uno resta inutilizzato), un connettore 12+12 per la user port del 64, ed un connettore a 36+36 poli per la stampante, che naturalmente deve essere fornita di interfaccia parallela tipo "Centronics".

Il Software

Veniamo ora alla parte più interessante, il software. Di programmi simili in circolazione ce ne sono ormai parecchi, ma tutti prevedono la visualizzazione su monitor con la possibilità di copia della videata su stampante. Il risultato è che l'immagine riprodotta non eccederà mai i 320 punti orizzontali per 200 verticali. In questo modo, l'immagine risulta quasi indecifrabile. Il programma che riportiamo, in grado di leggere sia le stazioni ad 1 Hz che quelle a 2 Hz (il significato di questo verrà spiegato in seguito), non visualizza assolutamente nulla su video, mandando l'informazione direttamente sulla stampante. La risoluzione così ottenuta è di 1000 punti orizzontali per quanto è lunga l'immagine... e scusate se è poco.

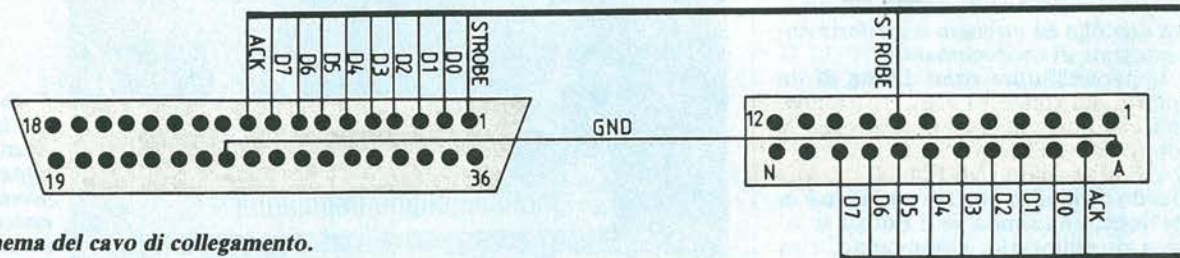



Figura 4. Schema del cavo di collegamento.

Listato Programma Ricezione Facsimile

```
10 REM ******************************
20 REM ** RICEZIONE FACSIMILE V2.0 **
30 REM **      IW2DCD, G. SISSA     **
40 REM ******************************
50 PRINT"CARICAMENTO DATA... ATTENDERE"
60 FOR I=32768 TO 33331:READA:POKEI,A:NEXT
70 PRINT"SYS32768"
80 STOP
1000 DATA162,0,142,32,208,142,33,208
1010 DATA142,14,221,142,15,221,173,17
1020 DATA208,9,16,141,17,208,189,142
1030 DATA129,240,7,32,210,255,232,76
1040 DATA22,128,32,228,255,240,251,201
1050 DATA49,240,7,201,50,240,26,76
1060 DATA34,128,169,217,141,253,31,169
1070 DATA3,141,254,31,169,231,141,27
1080 DATA255,169,3,141,28,255,76,93
1090 DATA128,169,236,141,253,31,169,1
1100 DATA141,254,31,169,231,141,27,255
1110 DATA169,3,141,28,255,173,17,208
1120 DATA41,239,141,17,208,169,255,141
1130 DATA3,221,32,117,128,169,0,141
1140 DATA251,31,76,156,128,162,0,169
1150 DATA128,141,255,31,189,136,128,32
1160 DATA145,128,232,224,9,48,245,96
1170 DATA13,10,27,51,24,27,89,226
1180 DATA3,141,1,221,173,13,221,41
1190 DATA16,240,249,96,173,253,31,141
1200 DATA4,221,173,254,31,141,5,221
1210 DATA169,232,141,6,221,169,3,141
1220 DATA7,221,169,16,141,13,220,169
1230 DATA128,141,255,31,169,145,141,14
1240 DATA221,169,209,141,15,221,120,169
1250 DATA0,141,251,31,173,13,221,41
1260 DATA1,240,249,173,13,220,41,16
1270 DATA208,237,238,251,31,173,251,31
1280 DATA201,5,208,232,169,0,133,253
1290 DATA169,16,133,254,173,13,221,41
1300 DATA1,240,249,169,209,141,15,221
1310 DATA173,13,220,41,16,240,9,160
1320 DATA0,177,253,13,255,31,145,253
1330 DATA230,253,208,2,230,254,165,253
1340 DATA201,230,208,216,165,254,201,19
1350 DATA208,210,24,78,255,31,144,8
1360 DATA169,231,141,6,221,76,82,129
1370 DATA169,0,133,253,169,16,133,254
1380 DATA32,159,255,173,141,2,240,3
1390 DATA76,0,128,206,14,221,238,14
1400 DATA221,32,71,129,76,248,128,238
1410 DATA32,208,173,13,221,41,2,240
1420 DATA246,96,169,128,141,255,31,169
1430 DATA0,133,253,169,16,133,254,160
1440 DATA0,177,253,32,145,128,169,0
1450 DATA145,253,230,253,208,2,230,254
1460 DATA165,253,201,225,208,235,165,254
1470 DATA201,19,208,229,32,117,128,169
1480 DATA232,141,6,221,173,13,221,41
1490 DATA2,240,249,76,40,129,5,147
1500 DATA13,82,73,67,69,90,73,79
1510 DATA78,69,32,70,65,67,83,73
1520 DATA77,73,76,69,32,45,32,73
1530 DATA87,50,68,67,68,44,32,71
1540 DATA46,32,83,73,83,83,65,13
1550 DATA13,80,82,69,77,69,82,69
1560 DATA32,49,32,80,69,82,32,83
1570 DATA84,65,90,73,79,78,73,32
1580 DATA65,68,32,49,32,72,90,13
1590 DATA13,80,82,69,77,69,82,69
1600 DATA32,50,32,80,69,82,32,83
1610 DATA84,65,90,73,79,78,73,32
1620 DATA65,32,50,32,72,90,13,13
1630 DATA80,82,69,77,69,82,69,32
1640 DATA67,61,32,80,69,82,32,84
1650 DATA79,82,78,65,82,69,32,65
1660 DATA76,32,77,69,78,85,13,13
1670 DATA13,13,13,13,82,69,83,69
1680 DATA84,84,65,82,69,32,76,65
1690 DATA32,83,84,65,77,80,65,78
1700 DATA84,69,0,0

READY.
```

Due Parole Sul Facsimile

Il facsimile è un sistema analogico, vedi Foto 1. Mediante questo, un'immagine viene convertita in suoni udibili e trasmessa via radio o telefono, così da essere poi riconvertita da un'apparecchiatura analoga ed ottenere il trasferimento integrale di un documento.
Le apparecchiature sono dotate di un cilindro, sul quale va fissato il foglio, che viene posto in rotazione attorno al proprio asse ad una velocità costante, 1 o 2 giri al secondo vedi Foto 4.
Quando il cilindro portadocumento è in rotazione, una sonda vedi Foto 2 si incarica di esplorarlo, esaminando, riga per riga, il livello di chiaro/scuro del

Foto 1. Apparato facsimile telefonico Rank Xerox RX400; questa apparecchiatura si presta molto bene ad essere modificata per il funzionamento via radio.

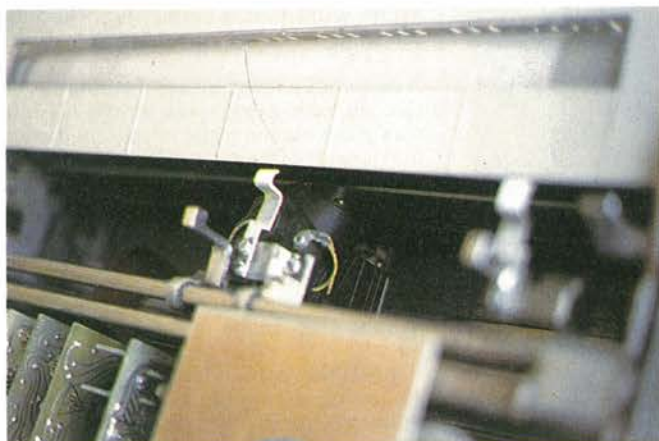



Foto 2. Particolare di un gruppo di scansione di un fax convenzionale: si notano tanto l'ottica di scansione (cilindretto nero rivolto verso il tamburo), quanto il pennino di scrittura (subito sotto).

Foto 3. Sensore di posizione del tamburo. In questa macchina si tratta di un dispositivo ottico con due fotocellule.

foglio. Questa luminosità viene poi convertita in suono, normalmente 2300 Hz per il bianco e 1500 Hz per il nero (Figura 4). All'inizio di ciascuna trasmissione, l'apparato trasmittente trasmette l'informazione relativa alla posizione del tamburo, cosicché il ricevente possa ricevere l'immagine centrata perfettamente sul foglio. Nella Foto 3 è visibile il sensore di posizione del cilindro. Nel terminale ricevente, che monterà sul tamburo portadocumenti un foglio di carta elettrosensibile, i suoni del terminale trasmittente vengono trasformati in impulsi elettrici. Un pennino sempre visibile in Foto 4 si occupa di esplorare il foglio alla stessa velocità dell'esplorazione ottica del trasmittente e di bruciare la carta nei punti "scuri", ovvero quando la frequenza trasmessa è più bassa. La velocità di rotazione è strettamente legata alla frequenza di riga dell'immagine, per cui diremo che se il tamburo del terminale trasmittente ruota a 2 giri al secondo, la sua velocità è 2 Hz (non è corretto misurare le velocità in Hertz, però in questo caso si usa così).

Funzionamento Del Programma

Ora che abbiamo le idee più chiare riguardo il meccanismo che produce i suoni che si ascoltano "in aria", vediamo come poter fare a decifrarli con il computer. Innanzitutto, essendo emissioni in SSB, il problema del bianco e del nero, intesi come frequenze audio, non sussiste: è infatti sufficiente cambiare banda laterale per far sì che l'immagine passi in negativo. Nel nostro ca-

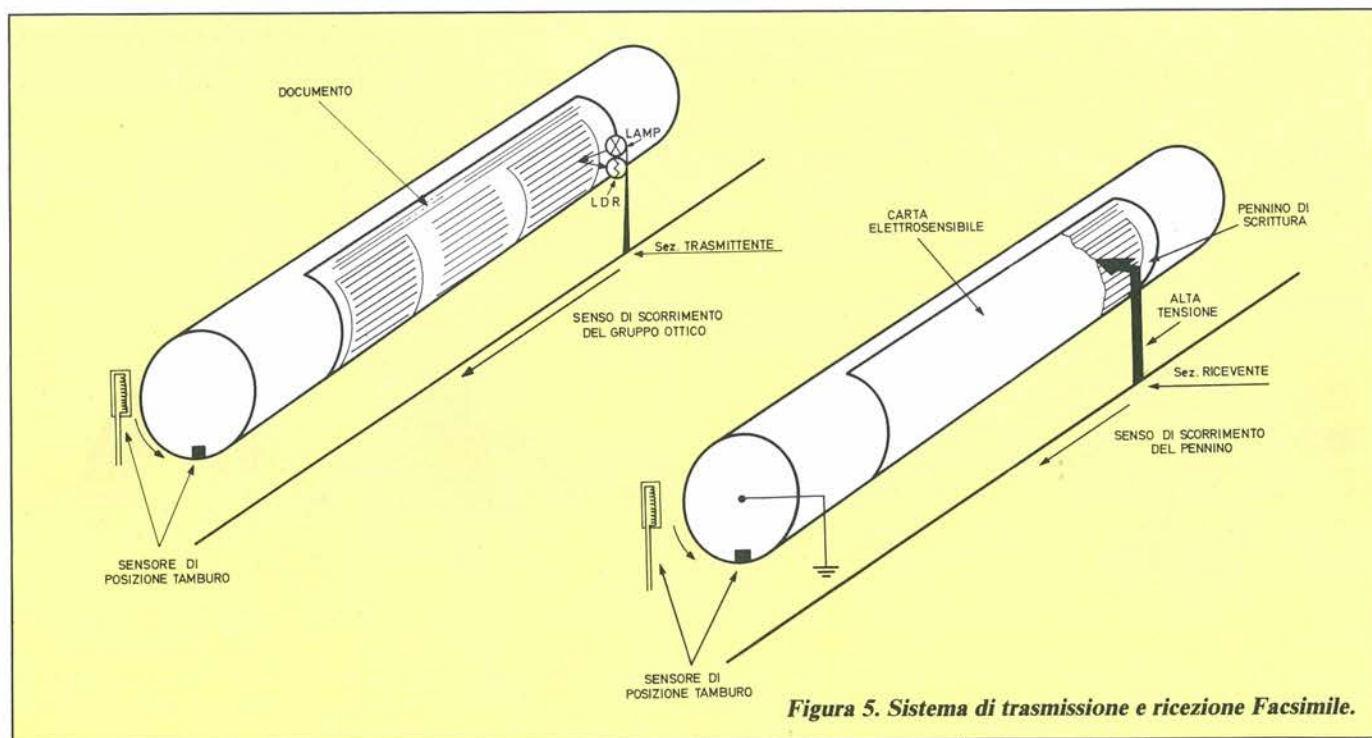



Figura 5. Sistema di trasmissione e ricezione Facsimile.

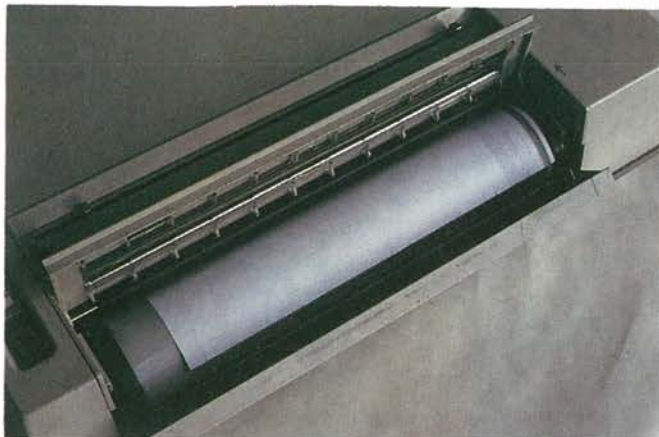



Foto 4. Particolare del tamburo portadocumenti.

so, comunque, dovremo fare in modo che il colore predominante (il bianco nel caso di una carta meteo) abbia frequenza più bassa, e sintonizzare il ricevitore fino ad ottenere il battimento dalla portante a zero. A questo punto, saranno udibili solo i punti scuri, quindi il computer sa che ogni segnale audio in arrivo è un "nero". Il computer, quindi, si predispone ad effettuare 1000 letture nel periodo selezionato (0.5 o 1 sec.), e a memorizzare in un'area riservata le informazioni ricevute in queste 1000 letture dall'interfaccia. Naturalmente queste informazioni occuperanno un solo bit su otto di ciascuna cella di memoria, per cui questo ciclo viene ripetuto 8 volte prima di inviare i dati alla stampante. Per evitare che il computer perda il sincronismo con la stazione ricevuta, viene effettuata la lettura di una riga sì ed una no, cosicché la stampante scriverà solo dopo che l'emittente avrà trasmesso 16 righe.
Questo dimezzarsi della risoluzione verticale non comporta nessun danno evidente alla qualità dell'immagine: anzi, l'eccessiva distanza tra gli aghi della stampante fanno sì che l'immagine sia proporzionata, mentre leggendo tutte le righe, sarebbe risultata una cosa oblunga. Si ritiene che non ci sia altro da aggiungere in questa descrizione: infatti il programma, pur essendo brevissimo, ha un grado di complessità abbastanza elevato, per cui occorrerebbero troppe pagine per una descrizione completa.

Uso Del Nostro Sistema Facsimile

Abbiamo già descritto quali sono le operazioni necessarie per sintonizzare correttamente il ricevitore; tuttavia non ci si aspetti subito chissà quale risultato, infatti è necessario giocare molto di volume, IF shift, notch, bandwidth e chi più ne ha più ne metta, per poter raggiungere risultati soddisfacenti.
Ciò non vuol dire che chi ha un FRG7 o meno sia tagliato fuori, anzi, tutto sta nel saper usare bene la propria radio, e nel conoscere come reagisce il programma nelle varie situazioni.
Cerchiamo di fornirvi un campionario di stampe orrende con spiegato cosa c'è che non va, in modo che, vedendole uscire dalla vostra stampante, sappiate esattamente come rimediare vedi Figura 8 e 9.
Il chip video viene disabilitato, in modo tale da non portar via tempo. Nonostante ciò alcune righe appaiono durante i periodi di pausa, cosicché si abbia la percezione immediata del funzionamento della macchina.
Il menù propone la scelta della ricezione di stazioni a 1 o 2 Hz; la ricezione può essere interrotta premendo il tasto del logo Commodore (C=) per alcuni istanti, cioè finché non riappare il menù.
È possibile cominciare la ricezione di un fax in qualunque momento; va sottolineato, però, che se il documento viene preso dall'inizio, cioè dal periodo di sincronizzazione, non potranno esserci problemi, mentre se si vuole iniziare il periodo di ricezione in un altro momento, ci sono pochissime probabilità che l'immagine ricevuta risulti centrata sul foglio: probabilmente una parte a destra finirà a sinistra ed in mezzo comparirà una bella riga bianca.
Ogni volta che la ricezione viene sospesa, sarà necessario resettare la stampante prima di riprenderla. Ciò perché la stampante si ferma già predisposta a ricevere 1000 caratteri grafici, quindi, facendola ripartire, riceve un'analoga predisposizione che potrebbe farla "impazzire". Se la stampante non ha il tasto di reset, sarà sufficiente spegnerla ed accenderla una volta. Attenzione, però, poiché se la stampante non è in condizioni più che perfette ed il cavo di collegamento non è stato costruito a regola d'arte, potrebbe danneggiarsi il computer; conviene quindi spegnerlo. Altra soluzione sarebbe quella di far uscire un interruttore collegato tra i pin 31 e 33 della presa della stampante, interruttore che consente il reset hardware in qualunque momento.
Il lettore più smaliziato avrà notato che il programma in linguaggio macchina ha, come base, la locazione $8000: dal

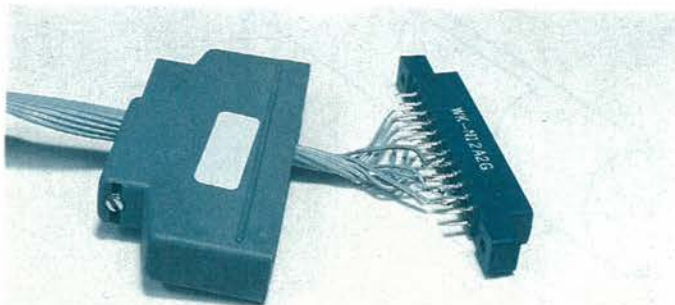



Figura 6. Particolare del connettore per la user port del C64. Si raccomanda di mettere un bollino sul lato alto della conchiglia, come vede nella foto, per evitare accidentali capovolgimenti.

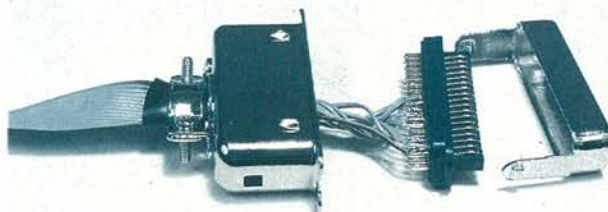



Figura 7. Particolare del connettore per la stampante. Data la vicinanza dei piedini, usare con molta cautela il saldatore, utilizzando stagno fine e di buona qualità.

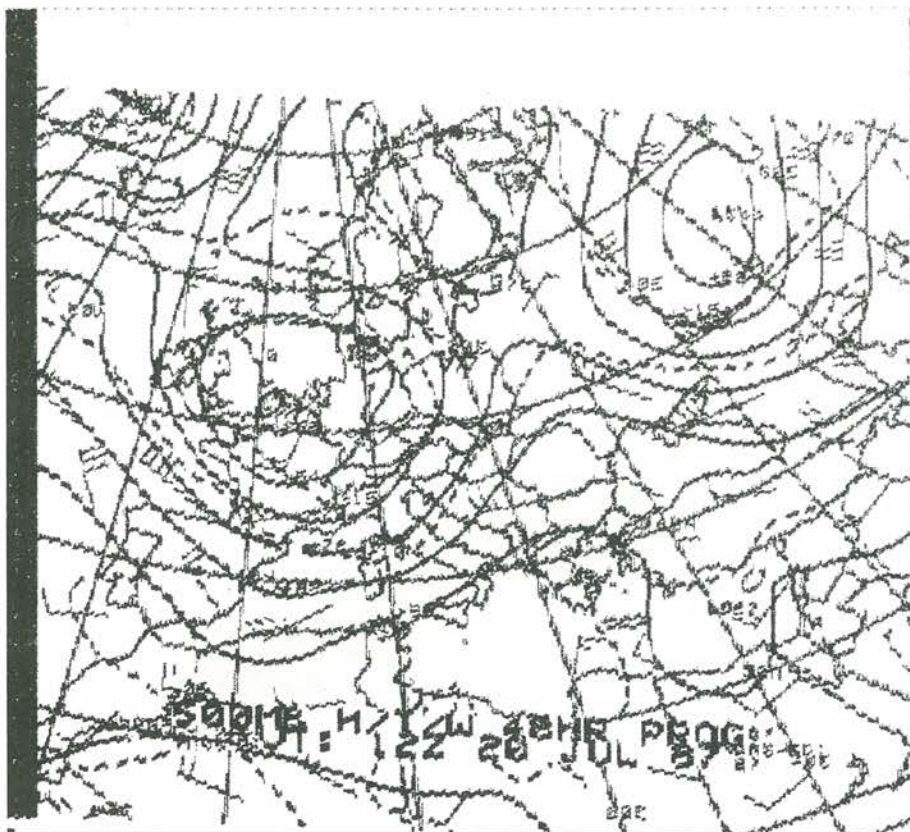



Figura 8. Questa mappa è stata ricevuta a 7452 kHz; l'emittente è perfettamente ricevibile solo quando Radio Exterior de Espana (7450 kHz) non trasmette. Per riceverla l'autore ha utilizzato un Kenwood TS830, antenna long wire, stampante Diconix Ink Jet.
Nell'immagine vediamo: Paesi europei con i relativi confini geografici; paralleli e meridiani; isobare; fronti d'aria; direzione ed intensità dei venti; infine la data relativa alla previsione.

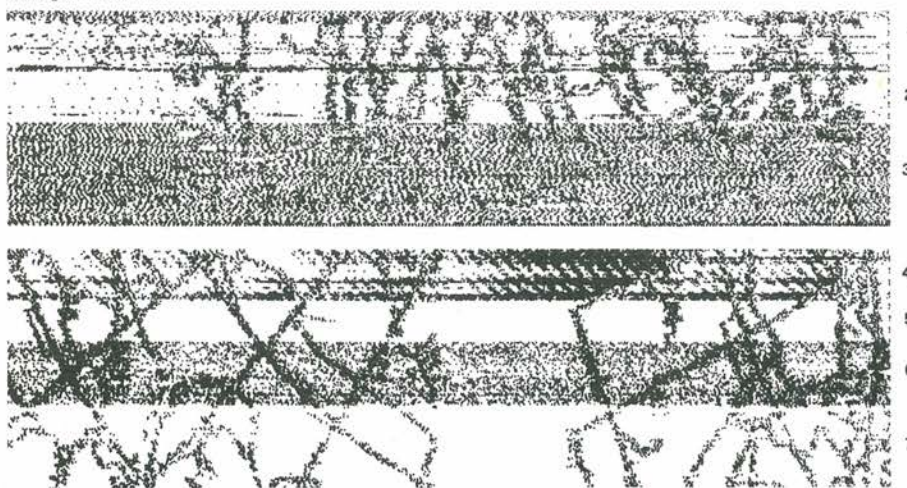



Figura 9. Alcuni esempi di stampa non proprio perfetti: il primo mostra la sintonia leggermente fuori, mentre nettamente migliorata nel secondo. Nel terzo la sintonia è completamente fuori. Un errore nella sintonia è perfettamente deducibile da una certa regolarità nel disegno formato dai pixel, come è evidenziato nel quarto esempio. Il quinto mostra l'immagine perfettamente sintonizzata. Un altro parametro che influisce molto sulla qualità finale è il volume: nel 6 il volume è troppo alto, nel 7 troppo basso. I pixel disegnati dal rumore dovuto al volume sono disposti irregolarmente.

momento che il programma basic serve unicamente come loader del programma LM, quest'ultimo può anche essere caricato su EPROM, la quale potrà sostituire all'interno di una cartuccia la ROM, un vecchio gioco che non interessa più; una volta su EPROM il programma parte con il comando SYS32768.

La Sfida Del 2000

Non anno 2000, ma 2000 punti per riga! Questa nota è riservata a programmatori esperti, cioè a quelli che vedendo il disassemblato del programma possono rimanere un po' perplessi; ebbene, queste volpi dell'informatica avranno già capito che la stampante viene fatta lavorare in doppia densità, ma che se viene fatta lavorare in quadrupla densità, è possibile raddoppiare allegramente il numero di punti per linea... L'idea ora l'avete, aspettiamo di ricevere i risultati che saranno vagliati attentamente dalla Redazione, poi il migliore sarà pubblicato con tanto di firma dell'Autore.
In bocca al lupo! ■

Elenco Componenti

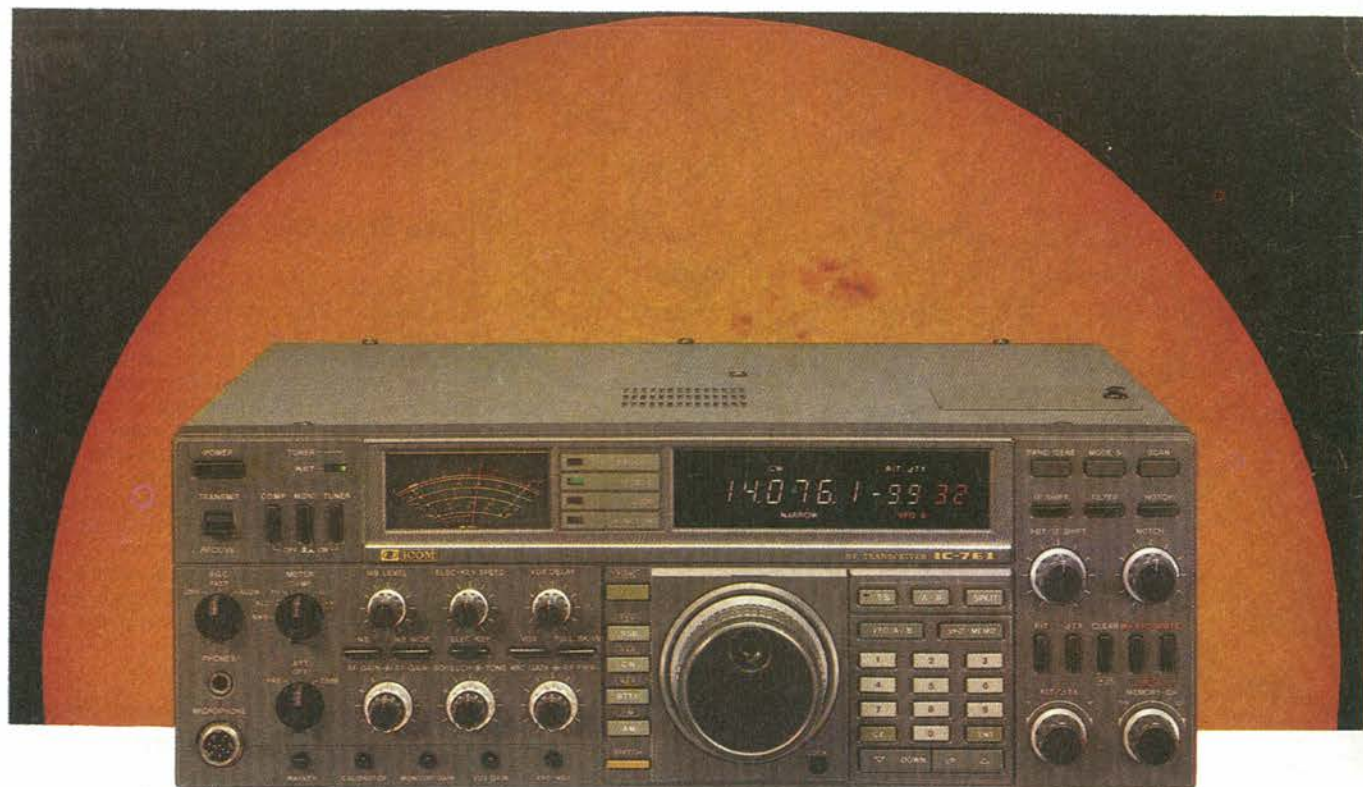
per l'interfaccia Facsimile per Commodore 64/128:

Condensatori
C1: 33 nF
C2: 0.1 μF

Resistenze
R1: 4700 Ω
R2: 270 Ω
R3: 120 Ω

Circuiti integrati
IC1: LM311 o equivalenti

Varie
1 connettore 6 poli per porta cassette del Commodore 64/128.

Materiale necessario per la costruzione del cavo di collegamento per la stampante
1 connettore 36+36 poli per stampante parallela
1 connettore 12+12 poli per User Port del Commodore 64/128 completo di conchiglia
3 metri circa di piattina a 14 poli

Nuovi Apparati: Icom IC-761

L'ultima novità in casa Icom potrebbe definirsi un "ricetrans telematico": accordo automatico del pi-greco, memorie a iosa... Ma ne valeva davvero la pena?

di IK2CZL Vittorio De Tomasi

Con l'inizio del nuovo ciclo solare, dal quale tutti si aspettano inediti ed entusiasmanti DX, le Case costruttrici giapponesi immettono sul mercato apparati amatoriali sempre più sofisticati e facili da usare. È il caso della Icom, ormai notissima anche al pubblico italiano, che presenta un ricetrasmettitore eccezionalmente completo, l'IC-761. Questo apparato, che dovrà andare a sostituire il "vecchio" IC-751, è compatibile con tutti i modi di emissione, AM, FM, SSB, CW ed RTTY, e copre, in ricezione, tutto lo spettro RF dai 160 ai 10 metri.
La dinamica del ricevitore dichiarata è di 105 dB su tutte le bande, ottima la scelta di installare sia l'IF shift che il PBT.
Il ricetrasmettitore è dotato di accordatore automatico di antenna (addio vecchie, care manopoline di accordo del pi-greco!), manipolatore incorporato per CW, e circa 100 W RF di uscita.
La parte logica è dotata dei soliti due VF0 e di 32 memorie.
L'impostazione della frequenza avviene tramite la manopola di sintonia, oppure tramite la tastiera numerica. L'S-meter non è controllato dalla CPU, ma è di tipo tradizionale, particolare, questo, molto gradito.
La Icom, come sempre, ha previsto una gamma di accessori molto vasta: l'interfaccia per il controllo della radio da computer (32 memorie sembravano poche), microfono da tavolo con equalizzatore grafico e sintetizzatore vocale per l'annuncio della frequenza.

In Conclusione...

L'apparato si presenta in una veste abbastanza sobria, se confrontato con altri, anche se non delude certamente gli appassionati delle lucette colorate. Non si riesce a capire l'utilità di avere 32 memorie con split di ogni tipo e l'accordatore automatico: una volta il gioco era bello anche perché, prima di andare "in aria", era necessario accordarsi manualmente mezza radio! Ma attualmente sembra che il ruolo di tecnici spetti solo ai giapponesi, mentre a noi non rimanga altro da fare che pigiare bottoni. De gustibus... ■

Elettronica Analogica Digitale

EDIZIONI JCE

PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI
2ª Parte
52 soluzioni originali per il progettista elettronico
Edizione italiana curata da OSCAR PRELZ

PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - PRIMA PARTE

Cinquantasei idee, cinquantasei progetti originali completi per il professionista, lo studente, lo sperimentatore elettronico. Un vasto, armonico repertorio del meglio dalla famosa pubblicazione tedesca Funkschau, la più quotata e seguita nel Paese che è per antonomasia il più sensibile alle tecnologie d'avanguardia: si spazia da una nutrita collezione di realizzazioni in radiofrequenza (ci sono, tra l'altro, un trasmettitore SSB per Onde Corte, una stazione televisiva in UHF, un accordatore d'antenna per ricetrans amatoriali e molte altre idee) a tanti preziosi strumenti per il laboratorio (alimentatore regolabile da 30 ampère, frequenzimetro elettronico a ultrasuoni, analizzatore logico a 16 LED eccetera), a mille altre proposte utili per la casa, l'auto, l'hobby, la vita di tutti i giorni. E di tutti, ma proprio di tutti i progetti, il tracciato del circuito stampato e il piano di montaggio della componentistica!

Pag. 178 — Cod. 8022 — L. 25.000

SECONDA PARTE

Dunque, che cosa costruiamo oggi? L'imbarazzo è solo nella scelta: ci si può cimentare col misuratore di radioattività o dell'umidità atmosferica, con una serratura elettronica, con un generatore di eco, riverbero e coro o con una qualsiasi altra delle 52 fantasmagoriche idee proposte in questo volume. C'è persino un circuito col quale diventa possibile osservare all'oscilloscopio, una alla volta, le righe del segnale di sincronismo di un TV. E una serratura elettronica a tastiera che può essere aperta con una sola delle 15972 combinazioni possibili. E anche... ma non vogliamo toglierVi il gusto di scoprire, una per una, le cinquantadue piccole meraviglie illustrate in queste pagine che, ne siamo certi, faranno a lungo la gioia di tutti gli sperimentatori elettronici.

Pag. 160 — Cod. 8023 — L. 25.000

TERZA PARTE

Vita nuova in laboratorio! Basta con i circuiti visti e rivisti o scopiazzati malamente dalle pubblicazioni straniereche certa stampa tecnica continua a propinare: con questo libro, vi procurerete una scorta di ben 46 superprogetti nuovi di zecca, tutti perfettamente funzionanti e collaudati. Oltre 180 pagine zeppe di novità utili, interessanti, divertenti: dall'igrometro elettrico al convertitore per la gamma radiantistica dei 23 centimetri, dal tasto Morse elettronico alla stazione di saldatura e dissaldatura, dal caricaccumulatori NiCd al misuratore dell'angolo di fase. E infine, tutti i progetti sono corredati di ampie, chiarissime monografie teorico-pratiche, dei circuiti stampati con i relativi piani di montaggio nonché di ogni altra indicazione utile per realizzare subito e con pieno successo quello che più vi piace!

Pag. 190 — Cod. 8024 — L. 25.000

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 1ª PARTE	8022		L. 25.000	
PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 2ª PARTE	8023		L. 25.000	
PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 3ª PARTE	8024		L. 25.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome
Cognome
Via
Città
Data — C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA
Partita I.V.A.

PAGAMENTO:
- ☐ Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.
- ☐ Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 4.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

PAROLelektron

PAROLE CROCIATE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA

ORIZZONTALI

1) Un contatto... impensato
7) Il diodo con il ginocchio
8) Il verbo principe dello sperimentatore
10) Stanco, Stremato
15) Finanziaria torinese
17) Le nove figlie di Mnemosine
18) Prefisso di nuovo
19) Celebre corsa di cavalli inglesi
21) Né Sua né Tua
22) Rimanere
24) All'inizio delle lettere commerciali
25) Quadro medico di un'indagine clinica
27) Al posto delle pile
29) Spirito di vino
30) Una certa quantità
31) Famoso fantino del palio di Siena
33) Uno dei sette colli romani
34) Segno Zodiacale
35) Gigantesco Cefalopode
38) Si valutano giocando a bigliardo
43) Una sorgente di segnali
44) Il numero bifronte
45) Divisione del tempo
47) È fuso dal saldatore

VERTICALI

2) Membrane nell'occhio
3) Diodo controllato a 3 terminali
4) Portatore di epidemie
5) Il nome della Goldsmith
6) Può essere riduttore o elevatore
9) Nel mercato arabo
10) Strumenti a mantice
11) Può essere DIN e BNC
12) Un affetto di poco conto
13) Il gruppo di minerali della muscovite, lepidolite etc.
14) Caposcuola del Verismo letterario
16) Andate
19) Per nulla concreto
20) Discepolo di Zenone
23) Voce del verbo essere
26) Il nome della Pitagora
27) Associazione Automobilistica Giapponese
28) Elemento chimico con numero atomico 2
32) Storico greco
36) Andare sott'acqua senza bombole
37) Specchio d'acqua
39) Gas nobile
40) Uomo inglese
41) Richiesta di aiuto
42) Galleggiano nel porto

Nome
Cognome
Indirizzo
C.A.P. Città
Abbonato ☐ SI ☐ NO

I nomi dei lettori che hanno inviato la soluzione esatta nel mese di Settembre saranno pubblicati nel prossimo numero con la soluzione medesima

A pagina 58 troverete la soluzione esatta di Luglio/Agosto e i nominativi dei solutori

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

☐ ANNUO 1988 ☐ PER 2 ANNI 1988/1989

SPERIMENTARE ☐
SELEZIONE ☐
CINESCOPIO ☐
PROGETTO ☐
FUTURE OFFICE ☐
PCB ☐

Sugli abbonamenti a due o più riviste, sconto unificato Lire 10.000

Operazione esclusa dal campo IVA ex Art. 2 - 3° comma Lettera i - DPR 633/72

CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto. Non si rilasciano fatture.

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino.
NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.
La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.
La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

ANNUO 1988		PER 2 ANNI 1988 / 1989	
☐ SPERIMENTARE	L.55.000	☐ SPERIMENTARE	L. 99.000
☐ SELEZIONE	L.67.000	☐ SELEZIONE	L.120.000
☐ CINESCOPIO	L.65.000	☐ CINESCOPIO	L.118.000
☐ PROGETTO	L.50.000	☐ PROGETTO	L. 89.000
☐ FUTURE OFFICE	L.62.000	☐ FUTURE OFFICE	L.115.000
☐ PCB	L.75.000	☐ PCB	L.135.000

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via N.

C.A.P. Città Prov.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di **L.**

Lire ....
sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N. ....

eseguito da:

addì ....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Bollo a data

Bollettino o postagiro **L.**

Lire ....
sul c/c N. **315275** intestato a:
Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N. ....
Firma ....

eseguito da:

addì ....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFF. POSTALE
Bollo a data

Cartellino del bollettario | numerato d'accettazione

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro **L.**

Lire ....
sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N. ....

eseguito da:

addì ....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Bollo a data
N. .... del bollettario ch 9

Mod. ch 8 bis-AUT.

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

tassa data progress. data progress. numero conto importo

>000000003152756<